

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ)  
АТТЕСТАЦИИ (ГИА)**

13.03.01/33.01

**Екатеринбург**

<b>Перечень сведений о программе государственной итоговой аттестации</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Теплоэнергетика и теплотехника	<b>Код ОП</b> 1. 13.03.01/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Теплоэнергетика и теплотехника	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 13.03.01

Программа государственной итоговой аттестации составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Богатова Татьяна Феоктистовна	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	тепловых электрических станций
2	Черепанова Екатерина Владимировна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	теплоэнергетики и теплотехники

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ

## 1.1. Аннотация итоговой (государственной итоговой) аттестации

Задачами государственной итоговой аттестации являются проверка соответствия уровня сформированности результатов обучения профессиональных компетенций и составляющих их знаний, умений и опыта применения, требованиям к результатам освоения ОП. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена проводится как междисциплинарный экзамен, охватывающий базовые профессиональные дисциплины, такие как, Техническая термодинамика, Теплообмен, Гидрогазодинамика, а также профессиональные дисциплины, формирующие траектории ОП. Перед государственным экзаменом проводятся обзорные лекции и консультации. Государственный экзамен проводится по билетам, утвержденным заведующим выпускающей кафедры. Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы представляет собой самостоятельную и логически завершенную работу, направленную на решение задач тех видов деятельности, к которым готовится бакалавр расчетно проектная и проектно конструкторская деятельность, производственно технологическая, научно исследовательская деятельность, организационно управленческая деятельность, монтажно наладочная деятельность. Тематика ВКР включает в себя проектирование новых объектов различного назначения и реконструкцию расширение существующих предприятий или их частей, вызванную техническим перевооружением, расширением производства и другими причинами. Предпочтительными являются темы, связанные с реальным проектированием и местом прохождения практики. Допускаются темы, связанные с анализом проблем эксплуатации теплоэнергетического оборудования, проектированием мероприятий по энергосбережению на предприятиях

## 1.2. Структура итоговой (государственной итоговой) аттестации:

Таблица 1

№ п/п	Формы итоговых аттестационных испытаний	Объем государственных аттестационных испытаний в зачетных единицах
1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	1
2	Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы	8
ИТОГО по ГИА:		9

## 1.3. Перечень компетенций, которые должны быть продемонстрированы обучающимися в рамках государственных аттестационных испытаний

В рамках государственной итоговой аттестации проверяется уровень сформированности компетенций по образовательной программе, заявленных в ОХОП:

Код компетенции	Наименование компетенции
1	2
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в <sup>3</sup>

	цифровой среде
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-6	Способен рационально планировать свое время, выстраивать и реализовать траекторию саморазвития, находить способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-9	Способен выполнять поиск источников информации и данных, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач
УК-10	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах
УК-11	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-12	Способен формировать, развивать и отстаивать гражданскую позицию, в том числе нетерпимое отношение к коррупционному поведению
ОПК-1	Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества
ОПК-2	Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа

ОПК-3	Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов
ОПК-4	Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений
ОПК-5	Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов
ОПК-6	Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации
ОПК-7	Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности
ПК-М	Способность к приобретению новых, расширению и углублению полученных ранее знаний, умений и компетенций в различных областях жизнедеятельности, необходимых для успешной реализации в сфере профессиональной деятельности, в том числе на стыке разных направлений деятельности и областей наук
ПК-ПО	Способен решать задачи профессиональной деятельности в проектном формате для достижения заданной цели и создания уникального продукта, услуги или результата с заданным качеством в условиях ограниченности ресурсов (временных, финансовых, человеческих, информационных), осознавая свою роль и ответственность в проекте
ПК-1	Способен управлять процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком, твердом топливе и электронагреве, трубопроводов и оборудования тепловых сетей
ПК-2	Способен организовать и осуществлять работы по химическому анализу воды в системах теплоснабжения
ПК-3	Способен выполнять гидравлические расчеты, расчеты тепловых схем, газовых схем с выбором оборудования и арматуры, аэродинамические расчеты и расчеты энергоэффективности, разрабатывать проектную документацию по отдельным узлам и элементам тепломеханического оборудования на основании задания руководителей
ПК-4	Способен управлять тепловым и гидравлическими режимами тепловых сетей, 5

	разрабатывать режимы отпуска тепловой энергии потребителям, мероприятия по регулировке, наладке тепловых сетей и теплоснабжающих установок, подготавливать схемы и условия подключения объектов к тепловым сетям, контролировать и анализировать фактическое выполнение режимов теплоснабжения
ПК-5	Способен применять фундаментальные знания в области гидрогазодинамики, технической термодинамики и тепломассообмена в процессе проектирования и эксплуатации теплоэнергетических установок и систем промышленных предприятий и тепловых электрических станций
ПК-6	Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок
ПК-7	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники
ПК-8	Способен разрабатывать проекты энергоустановок, электростанций и энергетических комплексов на основе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, предназначенных для работы в системах энергоснабжения децентрализованных и централизованных потребителей разного назначения
ПК-9	Способен планировать и обеспечивать природоохранные мероприятия, соблюдать экологическую безопасность и применять методы энерго- и ресурсосбережения при производстве тепловой и электрической энергии
ПК-10	Способен применять фундаментальные знания в области электротехники и электроники в процессе проектирования и эксплуатации теплоэнергетических установок и систем промышленных предприятий и тепловых электрических станций
ПК-11	Способен применять экономические и правовые знания для принятия обоснованных решений в сфере профессиональной деятельности
ПК-12	Способен организовать работу оперативного персонала цеха (подразделения) ТЭС по ведению заданного режима работы оборудования
ПК-13	Способен организовать проведение оперативным персоналом пусков и остановов оборудования цеха (подразделения) ТЭС, управлять изменением режимов работы и производства переключений на оборудовании ТЭ
ПК-14	Способен выполнять работы всех видов сложности по организационному и техническому обеспечению полного цикла или отдельных стадий эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС
ПК-15	Способен выполнять работы по обеспечению работников по эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС стандартами и регламентами деятельности, оценивать техническое состояние, поддержание и восстановление работоспособности тепломеханического оборудования ТЭС

ПК-16	Способен рассчитывать, проектировать и управлять процессом эксплуатации паровых котлов, паровых турбин, теплоэнергетического оборудования и трубопроводов тепловой электрической станции
ПК-17	Способен выполнять расчет тепловых схем ТЭС и ПГУ различными методами, проектировать ТЭС в целом, управлять процессом эксплуатации ПГУ и электрооборудования тепловых электрических станций с соблюдением природоохранных мероприятий
ПК-18	Способен организовать работы по монтажу, испытаниям, наладке, ремонту и эксплуатации АСУ ТП
ПК-19	Способен управлять работами по компьютерному проектированию технологических процессов и производств в энергетике, разрабатывать меры по повышению степени автоматизации проектирования технологических процессов на объектах теплоэнергетики и теплотехники
ПК-20	Способен к разработке отдельных разделов проекта и оформлению технической документации на различных стадиях проектирования АСУ ТП, к разработке простых узлов и блоков АСУ ТП на объектах теплоэнергетики и теплотехник
ПК-21	Способен применять приемы программирования на алгоритмических языках различного уровня, разрабатывать математические и физические модели процессов и производственных энергетических объектов
ПК-22	Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах
ПК-23	Способен применять знания в области электрооборудования и электроснабжения в процессе решения конкретных задач проектирования и эксплуатации электрического хозяйства предприятий, организаций и учреждений
ПК-24	Способен разрабатывать проекты теплоэнергетических установок и систем, управлять процессом их эксплуатации с применением систем автоматизации технологических процессов и соблюдением природоохранных мероприятий
ПК-25	Способен управлять процессом эксплуатации теплоэнергетических установок и систем промышленных предприятий, оборудования систем теплоснабжения и тепловых сетей

#### 1.4. **Формы проведения государственного экзамена**

– устный

#### 1.5. **Требования к процедуре итоговой (государственной итоговой) аттестации.**

Требования к порядку планирования, организации и проведения ГИА, к структуре и форме документов по организации ГИА регулируются отдельным положением.

### **1.6. Требования к оцениванию результатов освоения ОП итоговой (государственной итоговой) аттестации**

Объективная оценка уровня соответствия результатов обучения требованиям к освоению ОП обеспечивается системой разработанных критериев (показателей) оценки освоения знаний, сформированности умений и опыта выполнения профессиональных задач определенного типа.

Критерии оценки утверждены на заседании учебно-методического совета института, реализующего ОП (протокол № 112 от 18.06.2021 г.).

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ**

### **13.03.01/33.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Рыжков, А. Ф., Берг, Б. В.; Парогазовые технологии на твердом топливе : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, Екатеринбург; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/106486.html> (Электронное издание)

2. , Берг, Б. В.; Развитие топочных технологий в российской энергетике : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/66004.html> (Электронное издание)

3. , Берг, Б. В.; Тепловые электрические станции : Учеб.-метод. пособие для выполнения курсовой работы по дисциплине "Тепловые электр. станции" для слушателей, обучающихся в системе проф. переподгот. по специальности 100500 - Тепловые электр. станции.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2002; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/1352> (Электронное издание)

4. Зеленцов, Д. В.; Техническая термодинамика : учебное пособие.; Самарский государственный архитектурно-строительный университет, Самара; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143845> (Электронное издание)

5. Шаров, Ю. И.; Тепломассообмен : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576520> (Электронное издание)

6. Скафтымов, Н. А.; Основы газоснабжения : практическое пособие.; Недра, Ленинградское отделение, Ленинград; 1975; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612910> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. Назмеев, Ю. Г., Лавыгин, В. М.; Теплообменные аппараты ТЭС : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Теплоэнергетика".; МЭИ, Москва; 2002 (1 экз.)

2. , Клименко, А. В.; Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. "Теплоэнергетика".; Издательский дом МЭИ, Москва; 2011 (49 экз.)

3. , Сапожников, Б. Г., Островская, А. В., Толмачев, Е. М., Белоусов, В. С., Нейская, С. А.; Техническая термодинамика : учебно-методическое пособие : в 2 частях. Ч. 2. ; УрФУ, Екатеринбург; 2010 (60 экз.)

4. Королев, В. Н.; Тепломассообмен : учеб. пособие.; [УГТУ-УПИ], Екатеринбург; 2006 (69 экз.)

5. , Буров, В. Д., Дорохов, Е. В., Елизаров, Д. П., Лавыгин, В. М., Седлов, А. С., Цанев, С. В.; Тепловые электрические станции : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Тепловые электр. станции" направления "Теплоэнергетика".; МЭИ, Москва; 2009 (1 экз.)



6. Цанев, С.В., Цанев, С. В.; Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 140100 "Теплоэнергетика", специальности 140101 "Тепловые электр. станции" по дисциплинам "Парогаз. и газотурбин. установки электростанций" и "Тепловые и атом. электр. станции".; МЭИ, Москва; 2009 (12 экз.)

7. , Цанев, С. В.; Газотурбинные энергетические установки : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. "Теплоэнергетика".; МЭИ, Москва; 2011 (10 экз.)

8. Трухний, А. Д.; Парогазовые установки электростанций : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки "Энергетическое машиностроение" и "Теплоэнергетика и теплотехника".; МЭИ, Москва; 2013 (3 экз.)

9. , Костюк, А. Г., Фролов, В. В., Булкин, А. Е., Трухний, А. Д.; Паровые и газовые турбины для электростанций : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Тепловые электр. станции" направления подгот. "Теплоэнергетика".; МЭИ, Москва; 2008 (1 экз.)

10. Стерман, Л. С., Лавыгин, В. М., Тишин, С. Г.; Тепловые и атомные электрические станции : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. "Теплоэнергетика".; МЭИ, Москва; 2008 (1 экз.)

11. Рихтер, Л. А., Елизаров, Д. П., Лавыгин, В. М.; Вспомогательное оборудование тепловых электростанций : Учеб. пособие для вузов.; Энергоатомиздат, Москва; 1987 (22 экз.)

12. Карелин, В. Я., Минаев, А. В., Дерюшев, Л. Г.; Насосы и насосные станции : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Водоснабжение и канализация" и "Рациональное использование вод. ресурсов и обезвреживание пром. стоков".; БАСТЕТ, Москва; 2010 (5 экз.)

13. Ионин, А. А.; Газоснабжение : Учеб. для вузов.; Стройиздат, Москва; 1989 (30 экз.)

14. , Делягин, Г. Н., Лебедев, В. И., Пермьяков, Б. А., Хаванов, П. А.; Теплогенерирующие установки : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Теплогазоснабжение и вентиляция".; БАСТЕТ, Москва; 2010 (5 экз.)

15. Колибаба, О. Б.; Основы проектирования и эксплуатации систем газораспределения и газопотребления : учебное пособие.; Лань, Санкт-Петербург; 2013 (5 экз.)

16. Алексеев, Ю. И., Дубинин, А. М., Кривошеенко, В. К., Коротков, В. А.; Источники и системы теплоснабжения промышленных предприятий : учеб. пособие для студентов специальности 140104 - Пром. теплоэнергетика и 140106 - Энергообеспечение предприятий, направление 140100 - Теплоэнергетика.; НТИ (ф) УГТУ-УПИ, Нижний Тагил; 2010 (17 экз.)

17. Мартынов, А. В.; Установки для трансформации тепла и охлаждения : Сб. задач.; Энергоатомиздат, Москва; 1989 (6 экз.)

18. Парамонов , А. М.; Системы воздухообеспечения предприятий : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям 140104 - "Пром. теплоэнергетика" и 140106 - "Энергообеспечение предприятий" направления подгот. 140100 - "Теплоэнергетика".; Лань, Санкт-Петербург; 2011 (16 экз.)

19. Ротач, В. Я.; Теория автоматического управления : учебник для студентов вузов.; Издательство МЭИ, Москва; 2004 (1 экз.)

20. Брянский, Л. Н., Балаханов, М. В.; Метрология. Шкалы, эталоны, практика; ВНИИФТРИ, Москва; 2004 (4 экз.)

21. Трофимов, А. И., Дмитриев, А. Н., Егупов, Н. Д., Пупков, К. А.; Методы теории автоматического управления, ориентированные на применение ЭВМ: Линейные стационарные и нестационарные модели : Учебник для студентов вузов.; Энергоатомиздат, Москва; 1997 (3 экз.)

22. Шандров, Б. В., Чудаков, А. Д.; Технические средства автоматизации : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автоматизация машиностроит. процессов и пр-в (машиностроение)" направления подгот. "Автоматизир. технологии и пр-ва".; Академия, Москва; 2007 (12 экз.)

23. Сажин, С. Г.; Средства автоматического контроля технологических параметров : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств (химико-технологическая, агропромышленная отрасли)".; Лань, Санкт-Петербург; 2014 (5 экз.)

24. Лукинов, А. П.; Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : учеб.

пособие.; Лань, Санкт-Петербург [и др.]; 2012 (21 экз.)

25. Нестеров, А. Л.; Проектирование АСУТП : метод. пособие. Кн. 2. ; ДЕАН, Санкт-Петербург; 2009 (1 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8246>  
<http://93.88.177.22/cgi/zgate.exe?follow+7836+RU/URGU/SERIAL/17523%5B1,12%5D+rus>  
<https://www.libnauka.ru/>  
<http://www.biblioclub.ru/>  
<http://www.sciencedirect.com/>  
<http://elibrary.ru/>  
<https://elar.urfu.ru/>

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<http://www.cntd.ru/>  
[https://rosenergo.gov.ru/services/edinii\\_spravochnoinformatsionnii\\_fond\\_elektronnii\\_katalog](https://rosenergo.gov.ru/services/edinii_spravochnoinformatsionnii_fond_elektronnii_katalog)  
<https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/activity/NDT>

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ**

**Сведения об оснащённости государственных аттестационных испытаний специализированным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

### **13.03.01/33.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

<b>№ п/п</b>	<b>Формы государственных аттестационных испытаний</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для проведения ГИА</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubvVL MVL PerUsr B Faculty EES

2	Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
---	--	---	---