

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО «ЗабГУ»

\_\_\_\_\_ А.С. Иванов  
(подпись, ФИО)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**Программа  
вступительных испытаний на направление  
подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и  
теплотехника**

**Магистерская образовательная программа  
«Технология производства электрической  
и тепловой энергии»**

Чита  
2018

	Должность	Фамилия, имя, отчество	Подпись	Дата
Разработал	Член предметной экзаменационной комиссии, канд. техн. наук, зав. кафедрой тепловых электрических станций	Батухтин Андрей Геннадьевич		
Согласовал	Председатель предметной экзаменационной комиссии канд. техн. наук, доцент, декан энергетического факультета	Мирошников Сергей Филиппович		

Программа вступительного испытания разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденного приказом Минобрнауки России №1081 от 01.10.2015г.

Вступительное испытание проводится в виде междисциплинарного экзамена по дисциплинам, изучаемым при освоении образовательной программы бакалавриата данного направления подготовки.

1. Техническая термодинамика.
2. Тепломассообмен.
3. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии.
4. Метрология, сертификация, технические измерения и автоматизация тепловых процессов.
5. Гидрогазодинамика.
6. Введение в специальность.
7. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.
8. Котельные установки и парогенераторы.
9. Турбины ТЭС и АЭС.
10. Тепловые и атомные электростанции.
11. Комбинированные энергетические установки.
12. Водоподготовка.
13. Техничко-экономические основы проектирования ТЭС.
14. Режимы работы и эксплуатации ТЭС.
15. Экономика и управление энергетическими предприятиями.
16. Тепломеханическое и вспомогательное оборудование электростанций.
17. Основы централизованного теплоснабжения.
18. Надежность работы теплоэнергетического оборудования.
19. Природоохранные технологии на ТЭС.
20. Производство, распределение и транспортировка энергоносителей.

При проведении вступительного испытания в письменной или в устной формах формируются экзаменационные билеты, содержащие не менее трех вопросов. Продолжительность вступительного испытания составляет 2,5 астрономических часа (150 минут).

При проведении вступительного испытания в форме компьютерного тестирования к каждому заданию предложены четыре варианта ответа, из которых только один верный. Отдельные задания требуют выполнения развернутого ответа в свободной форме на поставленный один вопрос. Количество тестовых заданий в одном варианте должно составлять не менее десяти. Общая продолжительность вступительного испытания зависит от количества тестовых заданий и составляет 3-5 минут на одно задание.

Результаты вступительного испытания в магистратуру оцениваются по 100-балльной шкале.

**Содержание разделов и тем соответствует дисциплинам, включенным в программу вступительного испытания.**

**Техническая термодинамика**

Общие вопросы технической термодинамики. Законы термодинамики. Идеальные газы и их смеси. Термодинамические процессы. Второй закон термодинамики и его следствия. Фазовые диаграммы. Водяной пар. Циклы паротурбинных установок. Газовые циклы. Комбинированные циклы. Циклы холодильных установок. Влажный воздух.

Список рекомендуемой литературы:

1. Белов, Глеб Витальевич. Термодинамика в 2 ч. Часть 1 : Учебник и практикум / Белов Глеб Витальевич; Белов Г.В. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 264. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-02731-0. - ISBN 978-5-534-02732-7 : 104.01.

2. Ерофеев, Валентин Леонидович. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена : Учебник / Ерофеев Валентин Леонидович; Ерофеев В.Л., Пряхин А.С., Семенов П.Д. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 308. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-01738-0. - ISBN 978-5-534-01739-7 : 120.39.

3. Кириллин, Владимир Алексеевич. Техническая термодинамика : учебник / Кириллин Владимир Алексеевич, Сычев Вячеслав Владимирович, Шейндлин Александр Ефимович. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : МЭИ, 2008. - 496 с. : ил. - ISBN 978-5-383-00263-6 : 1013.00.

4. Кудинов, Василий Александрович. Техническая термодинамика : учеб. пособие / Кудинов Василий Александрович, Карташов Эдуард Михайлович. - 2-е изд., испр. - Москва : Высш. шк., 2001. - 261с. - ISBN 5-06-003712-6 : 75.00.

5. Кудинов, Василий Александрович. Техническая термодинамика и теплопередача : Учебник / Кудинов Василий Александрович; Кудинов В.А., Карташов Э.М., Стефанюк Е.В. - 3-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 442. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-00781-7 : 163.80.

6. Мирам, А.О. Техническая термодинамика. Тепломассообмен: Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов РФ по образованию в области строительства в качестве учебника для студентов, обучающихся по направлению 270100 "Строительство" / А. О. Мирам, В. А. Павленко; Мирам А.О.; Павленко В.А. - Moscow : АСВ, 2016. - . - Техническая термодинамика. Тепломассообмен [Электронный ресурс]: Учебное издание / Мирам А.О., Павленко В.А. - М. : Издательство АСВ, 2016. - ISBN 978-5-93093-841-8.

7. Нащокин, Владимир Васильевич. Техническая термодинамика и теплопередача : учебник / Нащокин Владимир Васильевич. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Высш. шк., 1980. - 469с. : ил. - 1-30.

8. Рабинович, Оскар Маркович. Сборник задач по технической термодинамике : учеб. пособие / Рабинович Оскар Маркович. - 5-е изд., перераб. - Москва : Машиностроение, 1973. - 344с. - 0-88.

9. Сборник задач по технической термодинамике : учебник / Андрианова Тамара Николаевна [и др.]. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Энергоиздат, 1981. - 239 с. - 0-70.

10. Техническая термодинамика : учебник для вузов / Дрыжаков Евгений Васильевич [и др.]; под ред. В.И. Крутова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высш. шк., 1981. - 439 с. : ил. - 1-40.

11. Юдаев, Борис Николаевич. Техническая термодинамика. Теплопередача : учебник / Юдаев Борис Николаевич. - М. : Высшая школа, 1988. - 479с. : ил. - 1-40.

## **Тепломассообмен**

Способы теплообмена. Основные понятия. Дифференциальное уравнение теплопроводности и его решения для тел различной геометрии при стационарном и нестационарном режимах. Система дифференциальных уравнений конвективного теплообмена; применение методов подобия и размерностей к изучению процессов конвективного теплообмена. Теплоотдача и гидравлическое сопротивление при вынужденном течении в каналах, обтекании трубы и пучка труб. Расчет коэффициентов теплоотдачи при свободной конвекции. Теплообмен при фазовых превращениях. Теплообмен излучением, сложный теплообмен. Массообмен: поток массы компонента, диффузия, массоотдача. Теплогидравлический расчет теплообменных аппаратов

Список рекомендуемой литературы:

1. Брюханов, О.Н. Тепломассообмен : учебник / О. Н. Брюханов, С. Н. Шевченко. - Москва : ИНФРА-М, 2012. - 464 с. - (Высшее образование ) (Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004803-1 : 339-90.

2. Исаев, С.И. Теория тепломассообмена : учебник / С. И. Исаев, И. А. Кожин, В. И. Кофанов; под ред. А.И. Леонтьева. - Москва : Высш. шк., 1979. - 495 с. : ил. - 1-40.

3. Кудинов, Анатолий Александрович. Тепломассообмен : учеб. пособие / Кудинов Анатолий Александрович. - Москва : ИНФРА-М, 2012. - 375 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-004729-4 : 399-85.

4. Кудинов, Василий Александрович. Техническая термодинамика и теплопередача : Учебник / Кудинов Василий Александрович; Кудинов В.А., Карташов Э.М., Стефанюк Е.В. - 3-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 442. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-00781-7 : 163.80.

5. Кузьмина, Татьяна Витальевна. Теплофизика : учеб. пособие / Кузьмина Татьяна Витальевна, Белкин Сергей Юрьевич, Дружинин Анатолий Прокопович. - Чита : ЗабГУ, 2012. - 107 с. - ISBN 978-5-9293-0832-1 : 83-00.

6. Лыков, Алексей Васильевич. Тепломассообмен : справ. / Лыков Алексей Васильевич. - Москва : Энергия, 1972. - 560с. : ил. - 2-15.

7. Мирам, А.О. Техническая термодинамика. Тепломассообмен : Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов РФ по образованию в области строительства в качестве учебника для студентов, обучающихся по направлению 270100 "Строительство" / А. О. Мирам, В. А. Павленко; Мирам А.О.; Павленко В.А. - Moscow : АСВ, 2016. - . - Техническая термодинамика. Тепломассообмен [Электронный ресурс] : Учебное издание / Мирам А.О., Павленко В.А. - М. : Издательство АСВ, 2016. - ISBN 978-5-93093-841-8.

8. Примеры и задачи по тепломассообмену : учеб. пособие / В. С. Логинов [и др.]. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 256 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1132-0 : 449-90.

9. Тепло и массообмен. Теплотехнический эксперимент : справ. / по ред. В.А. Григорьева, В.М. Зорина. - Москва : Энергоиздат, 1982. - 512 с. : ил. - 3-20.

10. Теплотехника : учебник / под ред. В.Н. Луканина. - 3-е изд., испр. - Москва : Высшая школа, 2002. - 671с. : ил. - ISBN 5-06-003958-7 : 130-00.

11. Цветков, Федор Федотович. Тепломассообмен / Цветков Федор Федотович, Григорьев Борис Афанасьевич; учеб. пособие. - 2-е изд., исправ. и доп. - Москва : МЭИ, 2005. - 550с. : ил. - ISBN 5-7046-1270-9 : 960-00.

### **Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии**

Нормативно-законодательная база энергосбережения. Энергоаудит. Критерии и методики оценки энергоэффективности. Энергобалансы. Энергосбережение при производстве и распределении тепловой энергии Системы централизованного теплоснабжения (СЦТ). Основы регулирования СЦТ. Энергосбережение в системах тепло- и электропотребления. Энергосбережение в технологических установках. Энергоменеджмент. Финансирование энергосбережения.

Список рекомендуемой литературы:

1. Климова, Галина Николаевна. Электроэнергетические системы и сети. Энергосбережение : Учебное пособие / Климова Галина Николаевна; Климова Г.Н. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 179. - (Университеты России). - ISBN 978-5-534-00510-3 : 76.99.

2. Кудинов, А.А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. / А. А. Кудинов, С. К. Зиганшина; Кудинов А.А.; Зиганшина С.К. - Moscow: Машиностроение, 2011. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. [Электронный ресурс] / Кудинов А. А., Зиганшина С. К. - М.: Машиностроение, 2011.

3. Середкин, А.А. Энергосбережение в системах теплоснабжения Забайкальского края : моногр. / А. А. Середкин, С. А. Требунских, М. С. Басс. - Чита : ЗабГУ, 2016. - 153 с. - ISBN 978-5-9293-1700-2 : 153-00.

4. Середкин, Александр Алексеевич. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учеб. пособие / Середкин Александр Алексеевич, Басс Максим Станиславович. - Чита : ЗабГУ, 2011. - 118 с. - ISBN 978-5-9293-0706-5 : 90-00.

### **Метрология, сертификация, технические измерения и автоматизация тепловых процессов**

Теоретические основы метрологии. Закономерности формирования результата измерения. Классификация измерений. Понятие погрешности. Источники погрешностей. Понятие многократного измерения. Алгоритмы многократных измерений. Показатели точности

измерений. Поверка средств измерений. Класс точности. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Структура и функции метрологических служб предприятий, организаций. Основные цели, объекты, схемы и системы сертификации. Условия осуществления сертификации. Органы по сертификации, их аккредитация. Методы измерения температур. Жидкостные стеклянные и манометрические термометры. Термоэлектрические термометры. Стандартные термопреобразователи. Методы измерения термо-ЭДС. Милливольтметры. Термометры сопротивления, стандартные типы. Методы измерения термосопротивлений. Автоматические приборы следящего уравнивания для измерения термосопротивления. Бесконтактные методы измерения температуры тел по излучению. Оптические, фотоэлектрические и радиационные пирометры. Методы измерения давления и разности давлений. Жидкостные и деформационные манометры. Дифманометры. Грузопоршневые манометры. Методы измерения расхода. Стандартные сужающие устройства расходомеров переменного перепада давлений. Расходомеры постоянного перепада давлений. Тахометрические и объемные методы измерения расхода. Электромагнитные, ультразвуковые и калориметрические расходомеры. Теплосчетчики. Измерение уровня жидкостей. Типы и устройства уровнемеров и индикаторов уровня: механические, гидростатические, пневмометрические, радиоизотопные. Емкостные уровнемеры. Измерение уровня сыпучих тел. Анализ состава газов. Объемные химические, тепловые, магнитные и оптические газоанализаторы. Хроматографы. Анализ состава жидкостей. Измерение концентраций растворов по их электропроводности, плотности, содержанию водородных ионов. Термодинамические основы измерений. Активное и пассивное измерение. Энергетические затраты на передачу информации. Энтропийная эффективность измерения. Основные сведения о системах автоматического регулирования и методы их исследования. Получение исходных математических моделей объектов регулирования их линеаризация. Передаточные функции и частотные характеристики. Типовые элементарные звенья их характеристики. Структурные схемы. Основные элементарные звенья и способы их реализации. Получение передаточной функции. Регуляторы, их структура, передаточные функции. Анализ замкнутых систем регулирования. Устойчивость систем автоматического регулирования. Построение переходного процесса. Автоматическое регулирование, принципиальные схемы и основные технологические защиты.

Список рекомендуемой литературы:

1. Иванова, Г.М. Теплотехнические измерения и приборы : учебник / Г. М. Иванова, Н. Д. Кузнецов, В. С. Чистяков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : МЭИ, 2005. - 460 с. : ил. - ISBN 5-7046-1046-3 : 820-00.

5. Крылова, Галина Дмитриевна. Основы стандартизации, сертификации, метрологии : учебник / Крылова Галина Дмитриевна. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, 2007. - 671 с. - ISBN 5-238-00524-5 : 260-04.

2. Латышенко, Константин Павлович. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 1 в 2 кн. Книга 2 : Учебник / Латышенко Константин Павлович; Латышенко К.П. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 259. - (Университеты России). - ISBN 978-5-9916-9544-2. - ISBN 978-5-9916-9545-9. - ISBN 978-5-9916-9924-2 : 83.54.

6. Латышенко, Константин Павлович. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 1 в 2 кн. Книга 1 : Учебник / Латышенко Константин Павлович; Латышенко К.П. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 250. - (Университеты России). - ISBN 978-5-9916-9543-5. - ISBN 978-5-9916-9544-2. - ISBN 978-5-9916-9924-2 : 80.26.

7. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / под ред. В.В. Алексеева. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2010. - 384 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-7073-5 : 337-70.

3. Плетнев, Геннадий Пантелеймонович. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике : учебник / Плетнев Геннадий Пантелеймонович. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : МЭИ, 2005. - 352 с. : ил. - ISBN 5-7046-1013-7 : 820-00.

4. Ротач, Виталий Яковлевич. Теория автоматического управления : учебник / Ротач Виталий Яковлевич. - 3-е изд., стер. - Москва : МЭИ, 2005. - 400 с. : ил. - ISBN 5-7046-0139-5 : 820-00.

8. Сергеев, Алексей Георгиевич. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология : Учебник и практикум / Сергеев Алексей Георгиевич; Сергеев А.Г. - 3-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 324. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-03643-5. - ISBN 978-5-534-03644-2 : 125.31.

9. Сергеев, Алексей Георгиевич. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация : Учебник и практикум / Сергеев Алексей Георгиевич; Сергеев А.Г., Терегеря В.В. - 3-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 325. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-03644-2. - ISBN 978-5-534-03645-9 : 125.31.

10. Стриженко, Владимир Вячеславович. Метрология, стандартизация, сертификация : учеб. пособие / Стриженко Владимир Вячеславович, Беляков Владимир Алексеевич. - Москва : МГУЛ, 2008. - 150 с. : ил. - ISBN 5-8135-0421-4 : 215-00.

### **Гидрогазодинамика**

Введение. Задачи курса. Силы, действующие в жидкостях и газах. Гидростатика. Кинематика жидкости. Течение вязкой жидкости. Одномерные течения идеального газа. Вязкие одномерные течения газа. Плоское движение идеальной жидкости. Вязкое обтекание тел. Двухкомпонентные и двухфазные течения.

Список рекомендуемой литературы:

1. Гидромеханика : метод. указания / разработ. К.К. Размахнин. - Чита : ЧитГУ, 2008. - 25с. - 23-00.

2. Горячих, Н.В. Гидрогазодинамика : учеб. пособие / Н. В. Горячих, С. Ф. Мирошников. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 189 с. : ил. - ISBN 978-5-9293-0971-7 : 135-00.

3. Емцев, Б.Т. Техническая гидромеханика : учеб. для вузов / Б. Т. Емцев. - Москва : Машиностроение, 1978. - 463 с. - 1-40.

4. Кириллин, Владимир Алексеевич. Техническая термодинамика : учебник / Кириллин Владимир Алексеевич, Сычев Вячеслав Владимирович, Шейндлин Александр Ефимович. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : МЭИ, 2008. - 496 с. : ил. - ISBN 978-5-383-00263-6 : 1013-00.

5. Кудинов, Анатолий Александрович. Гидрогазодинамика : учеб. пособие / Кудинов Анатолий Александрович. - Москва : ИНФРА-М, 2012. - 336 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-004730-0 : 279-95.

6. Кудинов, Анатолий Александрович. Техническая гидромеханика : учеб. пособие / Кудинов Анатолий Александрович. - Москва : Машиностроение, 2008. - 368 с. : ил. - ISBN 978-5-217-03396-6 : 590-15.

7. Пастоев, И.Л. Гидромеханика: Методические указания для студентов заочного обучения / И. Л. Пастоев, Н. И. Берлизев, М. Г. Рахутнв; Пастоев И.Л.; Берлизев Н.И.; Рахутнв М.Г. - Moscow : Горная книга, 2006. - . - Гидромеханика: Методические указания для студентов заочного обучения [Электронный ресурс] / Пастоев И.Л., Берлизев Н.И., Рахутин М.Г. - 4-е изд., стер. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2006. - ISBN 5-7418-0161-7.

8. Соколов, Е.Я. Теплофикация и тепловые сети : учебник / Е. Я. Соколов. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : Энергоиздат, 1982. - 360с. : ил. - 1-10.

9. Турбины тепловых и атомных электрических станций : учебник / Костюк Аскольд Глебович [и др.]; под ред. А.Г. Костюка, В.В. Фролова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : МЭИ, 2001. - 488с. : ил. - ISBN 5-7046-0844-2 : 1400-00

### **Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии**

Введение. Актуальность использования ВИЭ. Солнечная энергетика. Ветровая энергетика. Использование биомассы. Геотермальная энергетика. Энергия приливов и волн. Водородная энергетика.

Список рекомендуемой литературы:

1. Баранов, Н.Н. Нетрадиционные возобновляемые источники и методы преобразования их энергии / Н. Н. Баранов; Баранов Н.Н. - Moscow : Издательский дом МЭИ, 2011. - . - Нетрадиционные возобновляемые источники и методы преобразования их энергии [Электронный ресурс] / Н.Н. Баранов. - М. : Издательский дом МЭИ, 2011.
2. Зыкова, Е.Х. Возобновляемые источники энергии : учеб. пособие / Е. Х. Зыкова. - Чита : ЗабГУ, 2015. - 145 с. : ил. - ISBN 978-5-9293-1352-3 : 115-00.
3. Курбатов, Николай Евгеньевич. Использование возобновляемых источников энергии в условиях Забайкалья: общее состояние вопроса, способы и устройства для преобразования энергии речного потока : моногр. / Курбатов Николай Евгеньевич, Курбатов Евгений Николаевич; Ч.1. - Чита : ЧитГУ, 2010. - 178 с. - ISBN 978-5-9293-0650-1 : 119-00.
4. Курбатов, Николай Евгеньевич. Использование возобновляемых источников энергии в условиях Забайкалья: способы и устройства для преобразования энергии солнечного излучения : моногр. Ч. II / Курбатов Николай Евгеньевич, Курбатов Евгений Николаевич. - Чита : ЗабГУ, 2012. - 215 с. - ISBN 978-5-9293-0658-7 : 151-00.
5. Курбатов, Николай Евгеньевич. Использование возобновляемых источников энергии в условиях Забайкалья: естественные среды в качестве аккумуляторов солнечной энергии : моногр. Ч. III / Курбатов Николай Евгеньевич, Курбатов Евгений Николаевич. - Чита : РНиУМЛ ЗабГУ, 2012. - 155 с. - ISBN 978-5-9293-0836-9 : 114-00.
6. Курбатов, Николай Евгеньевич. Использование возобновляемых источников в условиях Забайкалья: биоэнергетический потенциал. Ч. IV / Курбатов Николай Евгеньевич, Курбатов Евгений Николаевич. - Чита : ЗабГУ, 2013. - 162 с. - ISBN 978-5-9293-0836-9 : 162-00.
7. Телешов, Виктор Гаврилович. Организация использования нетрадиционных источников энергии : учеб. пособие / Телешов Виктор Гаврилович. - Чита : ЧитГУ, 2004. - 92с. - ISBN 5-9293-0661-6 : 31-20.
8. Теплотехника : учебник для вузов / А. П. Баскаков [и др.]; под ред. А.П. Баскакова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Энергатоиздат, 1991. - 224с. - 0-90.
9. Требунских, Сергей Анатольевич. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учеб. пособие / Требунских Сергей Анатольевич, Иванов Сергей Анатольевич, Ахмылова Марина Александровна. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 247 с. : ил. - ISBN 978-5-9293-0391-3 : б/ц.

### **Котельные установки и парогенераторы**

Роль парового котла и парогенератора в схемах тепловых и атомных электрических станций. Технологическая схема производства пара. Характеристики органического топлива, подготовка топлива к сжиганию, основные технологические схемы и конструкция элементов топливоподготовки и топливоподдачи. Продукты сгорания. Технологические схемы золоудаления и конструкция их элементов. Очистка уходящих газов от выбросов вредных веществ и конструкция элементов системы очистки. Тепловой баланс котельного агрегата. Принцип конструирования топочных камер. Процессы с газовой стороны поверхностей нагрева. Основные профили паровых котлов. Тепловые характеристики и принципиальные схемы парогенераторов атомных электрических станций. Внутрикотловая гидродинамика, температурный режим поверхностей нагрева. Теплогидравлическая разверка и гидродинамика рабочей среды в поверхностях нагрева. Водный режим котельных агрегатов. Требования к качеству пара и питательной воды. Условия работы поверхностей нагрева. Принципы конструирования котельного агрегата. Тепловой, аэродинамический, гидравлический и прочностной расчёт котельного агрегата. Нестационарные процессы в парогенераторах и котлах. Основные положения эксплуатации котельных агрегатов. Пуск и останов котла; обеспечение надёжности эксплуатации. Парогенераторы утилизационного типа для парогазовых установок. Особенности конструкции и расчёта. Строительные конструкции и вспомогательное оборудование котла. Перспективы развития котельных агрегатов и парогенераторов.

Список рекомендуемой литературы:

1. Котлер, В.Р. Промышленно-отопительные котельные: сжигание топлив и защита атмосферы / В. Р. Котлер, С. Е. Беликов. - Санкт-Петербург : Энерготех, 2001. - 272 с. - (Проблемы энергетики). - ISBN 5-93364-002-6 : 385-00.
2. Липов, Юрий Михайлович. Компоновка и тепловой расчет парового котла : учеб. пособие / Липов Юрий Михайлович, Самойлов Юрий Федорович, Виленский Теодор Владимирович. - Москва : Энергоатомиздат, 1988. - 208с. : ил. - ISBN 5-283-00015-X : 0-85.
3. Липов, Юрий Михайлович. Котельные установки и парогенераторы : учебник / Липов Юрий Михайлович, Третьяков Юрий Михайлович. - 2-е изд., испр. - Москва ; Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, 2006. - 592с. - ISBN 5-93972-575-9 : 439-00.
4. Резников, Матвей Исаакович. Котельные установки электростанций : учебник / Резников Матвей Исаакович, Липов Юрий Михайлович. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Энергоатомиздат, 1987. - 288с : ил. - 1-10.
5. Роддатис, Константин Федорович. Справочник по котельным установкам малой производительности / Роддатис Константин Федорович, Полтарецкий Анатолий Николаевич; под ред. К.Ф. Роддатиса. - Москва : Энергоатомиздат, 1989. - 488 с. : ил. - ISBN 5-283-00018-4 : 2-60.
6. Рундыгин, Ю.А. Машиностроение. Котельные установки. / Ю. А. Рундыгин, Е. Э. Гильде, А. В. Судаков; Рундыгин Ю.А.; Гильде Е.Э.; Судаков А.В. - Moscow : Машиностроение, 2009. - . - "Машиностроение. Котельные установки. [Электронный ресурс] / Ю.А. Рундыгин, Е.Э. Гильде, А.В. Судаков. ; Под ред. Ю.С. Васильева, Г.П. Поршнева. - М.: Машиностроение, 2009."
7. Сидельковский, Лазарь Наумович. Котельные установки промышленных предприятий : учебник / Сидельковский Лазарь Наумович, Юренев Владимир Николаевич. - 4-е изд., репринтное. - Москва : БАСТЕТ, 2009. - 528 с. : ил. - ISBN 978-5-903178-13-1 : 690-36.
8. Соколов, Борис Александрович. Вспомогательное оборудование котлов. Водоподготовка : учеб. пособие / Соколов Борис Александрович. - Москва : Академия, 2009. - 64 с. : ил. - (Непрерывное профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-4971-1 : 170-50.
9. Штым, Анатолий Николаевич. Котельные установки с циклонными предтопками : моногр. / Штым Анатолий Николаевич, Штым Константин Анатольевич, Дорогов Евгений Юрьевич. - Владивосток : ДФУ, 2012. - 421 с. - ISBN 978-5-7444-2818-1 : 365-00.

## **Турбины ТЭС и АЭС**

Краткая история развития турбомашин. Современное состояние и перспективы развития. Типы турбин ТЭС и АЭС. Техничко-экономические показатели турбин. Методы повышения экономичности турбин. Основные уравнения для расчета ступеней турбин. Особенности расчета многоступенчатой турбине, турбин АЭС. Турбины большой мощности и их надежность. Работа ступени при переменном режиме, турбины при переменном режиме. Системы парораспределения. Влияние изменения параметров пара на мощность, экономичность и надежность турбины. Турбины для комбинированной выработки тепловой и электрической энергии. Конденсационные устройства паровых турбин.

Список рекомендуемой литературы:

1. Александров, Алексей Александрович. Термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок : учеб. пособие / Александров Алексей Александрович. - 2-е изд., стер. - Москва : МЭИ, 2006. - 158 с. : ил. - ISBN 5-903072-60-7 : 345-00.
2. Альбицкий, Ф.Ф. Наладка и настройка систем регулирования паровых турбин / Ф. Ф. Альбицкий. - Москва : Энергоатомиздат, 1987. - 88с. : ил. - 0-30.
3. Басс, Максим Станиславович. Турбины ТЭС и АЭС. Курсовое проектирование : учеб. пособие / Басс Максим Станиславович, Иванов Сергей Анатольевич. - Чита : ЧитГУ, 2006. - 103с. + эл. версия. - ISBN 5-9293-0212-X : 54-80.
4. Трухний, Алексей Данилович. Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки : учеб. пособие / Трухний Алексей Данилович, Ломакин Борис Владимирович. - Москва : МЭИ, 2002. - 540 с. : ил. - ISBN 5-7046-0722-5 : 929-39.



5. Турбины тепловых и атомных электрических станций : учебник / Костюк Аскольд Глебович [и др.]; под ред. А.Г. Костюка, В.В. Фролова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : МЭИ, 2001. - 488с. : ил. - ISBN 5-7046-0844-2 : 1400-00.

6. Цанев, Стефан Вичев. Газотурбинные и парагазовые установки тепловых электростанций : учеб. пособие / Цанев Стефан Вичев, Буров Валерий Дмитриевич, Ремезов Александр Николаевич. - 2-е изд., стер. - Москва : МЭИ, 2006. - 584 с. : ил. - ISBN 5-903072-19-4 : 1580-00.

### **Тепловые и атомные электростанции**

Состояние и современные проблемы энергетики. Типы ТЭС и АЭС. Технико-экономические показатели электростанций. Методы повышения экономичности ТЭС и АЭС. Балансы пара, воды и способы восполнения их потерь. Деаэрация воды на электростанциях. Внешнее теплоснабжение. Принципиальные тепловые схемы электростанций. Развернутые тепловые схемы и вспомогательное оборудование. Компоновка главного корпуса электростанций. Техническое водоснабжение и топливоснабжение электростанций. Очистка дымовых газов и золошлакоудаление. Генеральный план электростанций. Перспективные типы электростанций. Энергосбережение.

Список рекомендуемой литературы:

1. Бекман, Игорь Николаевич. Ядерные технологии : Учебник / Бекман Игорь Николаевич; Бекман И.Н. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 404. - (Университеты России). - ISBN 978-5-534-00418-2 : 152.33

2. Галдин, В.Д. Тепловые электрические станции : учеб. пособие / В. Д. Галдин. - Омск : ОмГТУ, 2013. - 116 с. : ил. - ISBN 978-5-8149-1643-3 : 100-00.

3. Гиршфельд, Вениамин Яковлевич. Тепловые электрические станции : учебник / Гиршфельд Вениамин Яковлевич, Морозов Григорий Наумович. - Москва : Энергия, 1973. - 240с. : ил. - 0-92.

4. Промышленные тепловые электростанции : учебник для вузов / М. И. Баженов [и др.]; под ред. Е.Я. Соколова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Энергия, 1979. - 296 с. : ил. - 1-50.

5. Рыжкин, В.Я. Тепловые электрические станции / В. Я. Рыжкин; под ред. В.Я. Гиршфельда. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Энергоатомиздат, 1987. - 328с. : ил. - 1-90.

6. Тепловые и атомные электрические станции : справ. / под ред. В.А. Григорьева, В.М. Зорина. - Москва : Энергоиздат, 1982. - 624 с. : ил. - 3-90.

7. Тепловые и атомные электрические станции: дипломное проектирование : учеб. пособие для вузов / Глюза Анатолий Трофимович [и др.]; под ред. А.М. Леонкова, А.Д. Качана. - Минск : Вышэйшая школа, 1991. - 336с. : ил. - ISBN 5-339-00335-3 : 2-90.

8. Тепловые и атомные электростанции и установки : программа, метод. указ. и контрольные задания / сост. С.С. Руденко. - Чита : ЧитГТУ, 1998. - 20с. - 2-50.

9. Тепловые электрические станции : учебник / В. Д. Буров [и др.]; под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, С.В. Цанева. - Москва : МЭИ, 2005. - 454 с. : ил. - ISBN 5-7046-1208-3 : 280-00.

### **Комбинированные энергетические установки**

Формирование и эффективность комбинированных энергоустановок. Комбинированные парагазовые установки. Комбинированные энергоустановки с магнито-гидродинамическими и электрохимическими генераторами. Комбинированные установки с использованием тепловых насосов. Солнечные, ветровые и геотермальные установки с комбинированными циклами. Комбинированные автономные энергоустановки небольшой мощности. Перспективы использования комбинированных энергоустановок в Забайкальском крае.

Список рекомендуемой литературы:

1. Волков, Эдуард Петрович. Энергетические установки электростанций : учебник / Волков Эдуард Петрович, Ведяев Владимир Андреевич, Обрезков Валентин Иванович. - Москва : Энергоатомиздат, 1983. - 280 с. : ил. - 1-10.

2. Липов, Юрий Михайлович. Котельные установки и парогенераторы : учебник / Липов Юрий Михайлович, Третьяков Юрий Михайлович. - 2-е изд., испр. - Москва ; Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, 2006. - 592с. - ISBN 5-93972-575-9 : 439-00.

3. Середкин, Александр Алексеевич. Тепломеханическое и вспомогательное оборудование электростанций : учеб. пособие / Середкин Александр Алексеевич, Стрельников Алексей Сергеевич. - Чита : ЗабГУ, 2013. - 121 с. - ISBN 978-5-9293-1020-1 : 92-00

4. Тепловые электрические станции : учебник / Буров Валерий Дмитриевич [и др.]; под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, С.В. Цанева. - 3-е изд., стер. - Москва : МЭИ, 2009. - 466 с. : ил. - ISBN 978-5-383-00404-3 : 880-00.

5. Требунских, Сергей Анатольевич. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учеб. пособие / Требунских Сергей Анатольевич, Иванов Сергей Анатольевич, Ахмылова Марина Александровна. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 247 с. : ил. - ISBN 978-5-9293-0391-3: б/ц.

6. Трухний, Алексей Данилович. Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки : учеб. пособие / Трухний Алексей Данилович, Ломакин Борис Владимирович. - Москва : МЭИ, 2002. - 540 с. : ил. - ISBN 5-7046-0722-5 : 929-39.

7. Турбины тепловых и атомных электрических станций : учебник / Костюк Аскольд Глебович [и др.]; под ред. А.Г. Костюка, В.В. Фролова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : МЭИ, 2001. - 488с. : ил. - ISBN 5-7046-0844-2 : 1400-00.

8. Цанев, Стефан Вичев. Газотурбинные и парагазовые установки тепловых электростанций : учеб. пособие / Цанев Стефан Вичев, Буров Валерий Дмитриевич, Ремезов Александр Николаевич. - 2-е изд., стер. - Москва : МЭИ, 2006. - 584 с. : ил. - ISBN 5-903072-19-4 : 1580-00.

## **Водоподготовка**

Требования к качеству питательной воды и пару, применяемым на ТЭС и АЭС в зависимости от уровня параметров и назначения. Способы и методы подготовки питательной и сетевой воды. Конструкция аппаратов для очистки воды, принципы их работы и условия эксплуатации. Методы и способы поддержания качества питательной воды и пара котельных агрегатов и парогенераторов в процессе эксплуатации. Поддержание водно-химических режимов.

Список рекомендуемой литературы:

1. Ахмылова, Марина Александровна. Водоподготовка : учеб. пособие / Ахмылова Марина Александровна, Иванов Сергей Анатольевич. - Чита : ЧитГУ, 2005. - 191 с. - 93-50.

2. Вихрев, Василий Федорович. Водоподготовка : учебник для вузов / Вихрев Василий Федорович, Шкроб Михаил Самойлович; под ред. М.С. Шкроба. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Энергия, 1973. - 416с. : ил. - 0-95.

3. Воронов, Ю.В. Водоподготовка и спецводоочистка на АЭС / Ю. В. Воронов, А. Г. Первов, М. А. Сомов; Воронов Ю.В.; Первов А.Г.; Сомов М.А. - Moscow : АСВ, 2016. - . - Водоподготовка и спецводоочистка на АЭС [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Воронов Ю.В., Первов А.Г., Сомов М.А. - М. : Издательство АСВ, 2016. - ISBN 978-5-4323-0147-5.

4. Громогласов, Александр Аркадьевич. Водоподготовка: Процессы и аппараты : учеб. пособие / Громогласов Александр Аркадьевич, Копылов Анатолий Сергеевич, Пильщиков Аркадий Павлович; под ред. О.И. Мартыновой. - Москва : Энергоатомиздат , 1990. - 272с. : ил. - 1-10.

5. Копылов, Анатолий Сергеевич. Водоподготовка в энергетике : учеб. пособие / Копылов Анатолий Сергеевич, Лавыгин Василий Михайлович, Очков Валерий Федорович. - 2-е изд., стер. - Москва : МЭИ, 2006. - 309 с. : ил. - ISBN 5-903072-45-3 : 654-00.

6. Кострикин, Юрий Максимович. Водоподготовка и водный режим энергообъектов низкого и среднего давления : справ. / Кострикин Юрий Максимович, Мещерский Никита Алексеевич, Коровина Ольга Васильевна. - Москва : Энергоатомиздат, 1990. - 254 с. - ISBN 5-283-00083-4 : 80-00.

7. Лапотышкина, Н.П. Водоподготовка и водно-химический режим тепловых сетей / Н. П. Лапотышкина, Р. П. Сазонов. - Москва : Энергоиздат, 1982. - 200 с. - 0-60.
8. Маргулова, Тереза Христофоровна. Водные режимы тепловых и атомных электростанций : учебник / Маргулова Тереза Христофоровна, Мартынова Ольга Исаковна. - 2-е изд., перераб.и доп. - Москва : Высш.шк., 1987. - 319с. : ил. - 1-00.
9. Стерман, Лев Самойлович. Физические и химические методы обработки воды на ТЭС : учебник / Стерман Лев Самойлович, Покровский Вадим Николаевич. - Москва : Энергоатомиздат, 1991. - 328с.: ил. - 1-00.
10. Фрог, Б.Н. Водоподготовка : Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов РФ по образованию в области строительства в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 270800 - "Строительство" (профиль "Водоснабжение и водоотведение") / Б. Н. Фрог, А. Г. Первов; Фрог Б.Н.; Первов А.Г. - Moscow : АСВ, 2015. - . - Водоподготовка [Электронный ресурс] : Учеб. для вузов / Фрог Б.Н., Первов А.Г. - М. : Издательство АСВ, 2015. - ISBN 978-5-93093-974-3.

### **Технико-экономические основы проектирования ТЭС**

Методические основы технико-экономических расчетов в энергетике, экономических расчетов на ТЭС и АЭС. Обоснование выбора котельного оборудования ТЭС, турбинного оборудования ТЭС. Оптимизация параметров и технических характеристик вспомогательного оборудования котлотурбинного отделения ТЭС, вспомогательных цехов ТЭС. Определение экономических показателей и выбор вида тепловых схем ТЭС. Оптимизация параметров и элементов тепловых схем ТЭС.

Список рекомендуемой литературы:

1. Андрищенко, Анатолий Иванович. Оптимизация режимов работы и параметров тепловых электростанций : учеб. пособие для студентов теплоэнергетических специальностей вузов / Андрищенко Анатолий Иванович, Аминов Рашид Зарифович. - Москва : Высш. шк., 1983. - 255 с. - 0-80.
2. Качан, Аркадий Дмитриевич. Технико-экономические основы проектирования тепловых электрических станций (курсовое проектирование) : учебник / Качан Аркадий Дмитриевич, Муковозчик Надежда Васильевна. - Минск : Высш. шк., 1983. - 158 с. : ил. - 0-45.
3. Кудинов, А.А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. / А. А. Кудинов, С. К. Зиганшина; Кудинов А.А.; Зиганшина С.К. - Moscow : Машиностроение, 2011. - . - Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. [Электронный ресурс] / Кудинов А. А., Зиганшина С. К. - М.: Машиностроение, 2011.
4. Руденко, Станислав Сергеевич. Расчет тепловой схемы и выбор оборудования теплоэлектроцентрали. Курсовое проектирование : учеб. пособие / Руденко Станислав Сергеевич, Батухтин Андрей Геннадьевич. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 154 с. - ISBN 978-5-9293-0429-3 : б/ц.
5. Рыжкин, Вениамин Яковлевич. Тепловые электрические станции : учебник / Рыжкин Вениамин Яковлевич. - Москва ; Ленинград : Энергия, 1967. - 328 с. : ил. - 1-90
6. Середкин, А.А. Энергосбережение в системах теплоснабжения Забайкальского края : моногр. / А. А. Середкин, С. А. Требунских, М. С. Басс. - Чита : ЗабГУ, 2016. - 153 с. - ISBN 978-5-9293-1700-2 : 153-00.
7. Тепловые и атомные электрические станции: дипломное проектирование : учеб. пособие для вузов / Глюза Анатолий Трофимович [и др.]; под ред. А.М. Леонкова, А.Д. Качана. - Минск : Вышэйшая школа, 1991. - 336с. : ил. - ISBN 5-339-00335-3 : 2-90.
8. Тепловые электрические станции : учебник / Буров Валерий Дмитриевич [и др.]; под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, С.В. Цанева. - 3-е изд., стер. - Москва : МЭИ, 2009. - 466 с. : ил. - ISBN 978-5-383-00404-3 : 880-00.
9. Технико-экономические основы проектирования ТЭС : учеб. пособие / Батухтин Андрей Геннадьевич [и др.]. - Чита : ЗабГУ, 2012. - 140 с. - ISBN 978-5-9293-0766-9 : 100-00.

## **Режимы работы и эксплуатации ТЭС**

Общая характеристика единой энергосистемы России. Структура управления работой электростанций. Планирование работы ТЭС с учетом графиков нагрузки. Работа энергоблоков КЭС в регулирующем и базовом режимах. Способы расширения регулировочного диапазона нагрузок. Пусковые схемы энергоблоков. Особенности пусков из холодного, неостывшего и горячего состояний оборудования. Остановочные режимы оборудования ТЭС. Естественное и принудительное расхолаживание оборудования. Вывод оборудования в резерв. Особенности режимов работы оборудования ТЭЦ. Работа турбоустановок по тепловому и электрическому графикам нагрузки. Основные пути повышения эффективности ТЭЦ. Аварийные ситуации на ТЭС. Организация испытаний теплоэнергетического оборудования. Режимные карты. Диагностика состояния оборудования. Методы контроля. Способы продления сроков безопасной эксплуатации оборудования.

Список рекомендуемой литературы:

1. Кудинов, А.А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. / А. А. Кудинов, С. К. Зиганшина; Кудинов А.А.; Зиганшина С.К. - Moscow : Машиностроение, 2011. - . - Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. [Электронный ресурс] / Кудинов А. А., Зиганшина С. К. - М.: Машиностроение, 2011.

2. Прокопенко, Артем Григорьевич. Стационарные переменные и пусковые режимы энергоблоков ТЭС / Прокопенко Артем Григорьевич, Мысак Иосиф Степанович. - Москва : Энергоатомиздат, 1990. - 312с. : ил. - ISBN 5-283-00078-8 : 1-40.

3. Режимы работы тепловых электростанций : метод. указ., программа и контрольные задания для студентов-заочников / сост. С.С. Руденко. - Чита : ЧитГТУ, 2000. - 25с. - 5-20.

4. Руденко, Станислав Сергеевич. Расчет тепловой схемы и выбор оборудования теплоэлектростанции. Курсовое проектирование : учеб. пособие / Руденко Станислав Сергеевич, Батухтин Андрей Геннадьевич. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 154 с. - ISBN 978-5-9293-0429-3 : б/ц.

5. Тепловые и атомные электрические станции: дипломное проектирование : учеб. пособие для вузов / Глюза Анатолий Трофимович [и др.]; под ред. А.М. Леонкова, А.Д. Качана. - Минск : Вышэйшая школа, 1991. - 336с. : ил. - ISBN 5-339-00335-3 : 2-90.

6. Тепловые электрические станции : учебник / Буров Валерий Дмитриевич [и др.]; под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, С.В. Цанева. - 3-е изд., стер. - Москва : МЭИ, 2009. - 466 с. : ил. - ISBN 978-5-383-00404-3 : 880-00.

7. Усов, Сергей Васильевич. Режимы тепловых электростанций / Усов Сергей Васильевич, Казаров Семен Арменакович. - Ленинград : Энергоатомиздат. Ленингр.отд-ние, 1985. - 240 с. : ил. - 1-40.

8. Щепетильников, Михаил Ильич. Сборник задач по курсу ТЭС : учеб. пособие / Щепетильников Михаил Ильич, Хлопушин Владимир Ильич. - Москва : Энергоатомиздат, 1983. - 176с. : ил. - 0-35.

## **Экономика и управление энергетическими предприятиями**

Рыночные отношения в электроэнергетике. Основные фонды и производственные мощности в электроэнергетике. Оборотные средства энергетических предприятий. Персонал энергетических предприятий. Производительность труда. Организация оплаты труда на предприятиях энергетики. Издержки. Себестоимость электрической и тепловой энергии. Основы ценообразования в энергетике. Прибыль и рентабельность в энергетике. Ценные бумаги и рынок ценных бумаг в энергетике. Основы системы налогообложения энергетических предприятий. Инвестиционная политика в электроэнергетике. Организация управления энергетическими предприятиями. Учет и анализ производственно-хозяйственной деятельности ТЭС. Финансовое состояние предприятия и показатели его характеризующие.

Список рекомендуемой литературы:

1. Гарнов, А. П. Экономика предприятия: учебник для бакалавров / [Электронный ресурс] А. П. Гарнов, Е. А. Хлевная, А. В. Мыльник. – М.: Издательство Юрайт, 2017.

2. Карпов, Э. А. Организация производства и менеджмент: учеб. пособие / Карпов Эрнст Алексеевич. – Старый Оскол: ТНТ, 2011. – 768 с.
3. Котлер, Ф. Маркетинг менеджмент: экспресс-курс / Ф. Котлер, К. Л. Келлер. – 3-е изд. – Москва; Санкт-Петербург; Нижний Новгород: Питер, 2010.
4. Малышев, Е.А. Общий менеджмент: учеб. пособие / Малышев Евгений Анатольевич, Малышева Татьяна Евгеньевна. – Чита : ЗабГУ, 2014. – 229 с. – Всего: 70, из них: Аб.эконом.лит.-40, К.х.-2, Н.аб.-3, У.аб.-25.
5. Менеджмент: учебник для академического бакалавриата [Электронный ресурс]/ Ю. В. Кузнецов [и др.]; под ред. Ю. В. Кузнецова. – М.: Издательство Юрайт, 2016.
6. Менеджмент: учебник для прикладного бакалавриата / А. Л. Гапоненко [и др.]; под общ. ред. А. Л. Гапоненко. – М.: Издательство Юрайт, 2017.
7. Милкова, О. И. Экономика и организация предприятия: учебник и практикум для академического бакалавриата [Электронный ресурс] / О. И. Милкова. – М.: Издательство Юрайт, 2017.
8. Филатов, Олег Константинович. Экономика предприятия (организаций): учебник / Филатов Олег Константинович, Рябова Таисия Фоминична, Минаева Елена Вячеславовна. – 4-е изд. – Москва: Финансы и статистика, 2008. – 512 с.
9. Чалдаева, Л. А. Экономика предприятия: учебник и практикум для академического бакалавриата [Электронный ресурс] / Л. А. Чалдаева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2015.
10. Экономика организации. Практикум: учебное пособие для академического бакалавриата [Электронный ресурс] / Л. А. Чалдаева [и др.]; под ред. Л. А. Чалдаевой, А. В. Шарковой. — М.: Издательство Юрайт, 2018.

### **Тепломеханическое и вспомогательное оборудование электростанций**

Введение. Классификация вспомогательного оборудования. Регенеративные подогреватели. Деаэрационные установки. Испарители и паропреобразователи. Расчет теплообменников на прочность. Трубопроводы и арматура. Энергетические насосы. Водогрейные котлы и сетевые подогреватели. Газовоздушные тракты. Тягодутьевые машины. Оборудование золоудаления. Дымовые трубы. Градирни. Вспомогательное оборудование атомных электростанций.

Список рекомендуемой литературы:

1. Быстрицкий, Геннадий Федорович. Общая энергетика. Основное оборудование : Учебник / Быстрицкий Геннадий Федорович; Быстрицкий Г.Ф., Гасангаджиев Г.Г., Кожиченков В.С. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 410. - (Университеты России). - ISBN 978-5-534-00451-9 : 153.97
2. Кудинов, А.А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. / А. А. Кудинов, С. К. Зиганшина; Кудинов А.А.; Зиганшина С.К. - Moscow : Машиностроение, 2011. - . - Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. [Электронный ресурс] / Кудинов А. А., Зиганшина С. К. - М.: Машиностроение, 2011.
3. Монахов, Александр Семенович. Атомные электрические станции и их технологическое оборудование : учеб. пособие / Монахов Александр Семенович. - Москва : Энергоатомиздат, 1986. - 224с. : ил. - 0-80
4. Никитина, Ирина Константиновна. Справочник по трубопроводам тепловых электростанций / Никитина Ирина Константиновна. - Москва: Энергоатомиздат, 1983. - 176 с. : ил. - 1-60
5. Рихтер, Лев Александрович. Вспомогательное оборудование тепловых электростанций : учеб. пособие / Рихтер Лев Александрович, Елизаров Дмитрий Павлович, Лавыгин Василий Михайлович. - Москва : Энергоатомиздат, 1987. - 216с : ил. - 0-95
6. Рыжкин, В.Я. Тепловые электрические станции / В. Я. Рыжкин; под ред. В.Я. Гиршфельда . - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Энергоатомиздат, 1987. - 328с. : ил. - 1-90

7. Середкин, Александр Алексеевич. Тепломеханическое и вспомогательное оборудование электростанций : учеб. пособие / Середкин Александр Алексеевич, Стрельников Алексей Сергеевич. - Чита : ЗабГУ, 2013. - 121 с. - ISBN 978-5-9293-1020-1 : 92-00

8. Соколов, Борис Александрович. Вспомогательное оборудование котлов. Водоподготовка : учеб. пособие / Соколов Борис Александрович. - Москва : Академия, 2009. - 64 с. : ил. - (Непрерывное профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-4971-1 : 170-50

9. Тепломеханическое и вспомогательное оборудование электростанций : метод. указания / сост. С.С. Руденко. - Чита : ЧитГУ, 2004. - 22 с. - 10-50

### **Основы централизованного теплоснабжения**

Введение. Нормативно-законодательная база теплоснабжения. Энергетическая эффективность теплофикации. Тепловые потребности. Режимы регулирования систем централизованного теплоснабжения. Гидравлический и тепловой расчет тепловой сети. Гидравлический режим тепловых сетей. Оборудование систем централизованного теплоснабжения. Эксплуатация тепловых сетей. Техничко-экономические показатели систем централизованного теплоснабжения.

Список рекомендуемой литературы:

1. Водяные тепловые сети : справочное пособие по проектированию / И. В. Беляйкина [и др.]; под ред. Н.К.Громова, Е.П.Шубина. - Москва : Энергоатомиздат, 1988. - 376 с : ил. - ISBN 5-283-00114-8 : 2-60

2. Немцев, Зенон Филимонович. Теплоэнергетические установки и теплоснабжение : учеб. пособие / Немцев Зенон Филимонович, Арсеньев Герман Викторович. - Москва : Энергоиздат, 1982. - 400 с. : ил. - 0-90

3. Сафонов, А.П. Сборник задач по теплофикации и тепловым сетям : учеб.пособие / А. П. Сафонов. - 3-е изд., перераб. - Москва : Энергоатомиздат, 1985. - 232с. : ил. - 0-65

4. Соколов, Ефим Яковлевич. Теплофикация и тепловые сети : учебник / Соколов Ефим Яковлевич. - 8-е изд., стер. - Москва : МЭИ, 2006. - 472с. : ил. - ISBN 5-903072-15-9 : 880-00

5. Сотникова, О.А. ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ / О. А. Сотникова, В. Н. Мелькумов; Сотникова О.А.; Мелькумов В.Н. - Moscow : АСВ, 2009. - . - ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Сотникова О.А., Мелькумов В.Н. - М. : Издательство АСВ, 2009. - ISBN 978-5-93093-374-X

6. Теплоснабжение : учеб. пособие для студентов вузов / Козин Виктор Егорович [и др.]. - Москва : Высш. шк., 1980. - 408 с. : ил. - 1-10

7. Теплоснабжение : учебник для вузов / А. А. Ионин [и др.]; под ред. А.А. Ионина. - Москва : Стройиздат, 1982. - 336 с. : ил. - 1-50

8. Хрусталева, Б.М. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование / Б. М. Хрусталева; Хрусталева Б.М. - Moscow : АСВ, 2010. - . - Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование [Электронный ресурс] / Под ред. проф. Б. М. Хрусталева. - 3-е издание исправленное и дополненное. - М. : Издательство АСВ, 2010. - ISBN 978-5-93093-394-4.

9. Энергосбережение в системах теплоснабжения Забайкальского края : моногр. / А. А. Середкин, С. А. Требунских, М. С. Басс. - Чита : ЗабГУ, 2016. - 153 с. - ISBN 978-5-9293-1700-2 : 153-00

### **Надежность работы теплоэнергетического оборудования**

Введение. Задачи курса, основные понятия надежности оборудования ТЭС и АЭС. Анализ повреждений и отказов в работе теплоэнергетического оборудования. Повреждения барабанов, коллекторов и поверхностей нагрева котлов. Предупреждение аварий паровых турбин. Надежность статоров, роторов, дисков и диафрагм. Повреждения лопаток. Повреждения и дефекты корпусных элементов турбин.

Список рекомендуемой литературы:

1. Иванова, Г.М. Теплотехнические измерения и приборы : учебник / Г. М. Иванова, Н. Д. Кузнецов, В. С. Чистяков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : МЭИ, 2005. - 460 с. : ил. - ISBN 5-7046-1046-3 : 820-00.
2. Кудинов, А.А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. / А. А. Кудинов, С. К. Зиганшина; Кудинов А.А.; Зиганшина С.К. - Moscow : Машиностроение, 2011. - . - Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. [Электронный ресурс] / Кудинов А. А., Зиганшина С. К. - М.: Машиностроение, 2011.
3. Липов, Юрий Михайлович. Котельные установки и парогенераторы : учебник / Липов Юрий Михайлович, Третьяков Юрий Михайлович. - 2-е изд., испр. - Москва ; Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, 2006. - 592с. - ISBN 5-93972-575-9 : 439-00.
4. Стрельников, Алексей Сергеевич. Надежность работы основного теплоэнергетического оборудования ТЭС : учеб. пособие / Стрельников Алексей Сергеевич, Тюлюпов Юрий Федорович. - Чита : ЧитГУ, 2010. - 249 с. - ISBN 978-5-9293-0532-0 : 173-00.
5. Тепловые электрические станции : учебник / В. Д. Буров [и др.]; под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, С.В. Цанева. - Москва : МЭИ, 2005. - 454 с. : ил. - ISBN 5-7046-1208-3 : 280-00.
6. Трухний, Алексей Данилович. Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки : учеб. пособие / Трухний Алексей Данилович, Ломакин Борис Владимирович. - Москва : МЭИ, 2002. - 540 с. : ил. - ISBN 5-7046-0722-5 : 929-39.
7. Цанев, Стефан Вичев. Газотурбинные и парагазовые установки тепловых электростанций : учеб. пособие / Цанев Стефан Вичев, Буров Валерий Дмитриевич, Ремезов Александр Николаевич. - 2-е изд., стер. - Москва : МЭИ, 2006. - 584 с. : ил. - ISBN 5-903072-19-4 : 1580-00.

### **Природоохранные технологии на ТЭС**

Основные разделы и темы (дидактические единицы) дисциплины: Введение. Основные сведения о вредном воздействии ТЭС на окружающую среду. Охрана воздушного бассейна от выбросов ТЭС. Охрана водного бассейна и литосферы от выбросов ТЭС. Защита от шума ТЭС. Список рекомендуемой литературы:

1. Гурова, Татьяна Федоровна. Экология и рациональное природопользование: Учебник и практикум / Гурова Татьяна Федоровна; Гурова Т.Ф., Назаренко Л.В. - 3-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 223. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-9933-4 : 73.71.
2. Жабо Владимир Владимирович. Охрана окружающей среды на ТЭС и АЭС : учебник / Жабо Владимир Владимирович. - Москва : Энергоатомиздат, 1992. - 240с. : ил. - ISBN 5-283-00001-X : 0-85.
3. Качан, Аркадий Дмитриевич. Техничко-экономические основы проектирования тепловых электрических станций (курсовое проектирование) : учебник / Качан Аркадий Дмитриевич, Муковозчик Надежда Васильевна. - Минск : Вышш. шк., 1983. - 158 с. : ил. - 0-45.
4. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации : Приказ Министерства энергетики РФ от 19 июня 2003 года № 229 "Об утверждении Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ". - Москва : Омега-Л, 2009. - 256с. - (Безопасность и охрана труда). - ISBN 978-5-370-01043-9 : 184-00.
5. Росляков, П.В. Методы защиты окружающей среды : учеб. / П. В. Росляков. - Москва : МЭИ, 2007. - 336 с. : ил. - ISBN 978-5-383-00056-4 : 490-00.
6. Стрельников, А.С. Природоохранные технологии на ТЭС : учеб. пособие / А. С. Стрельников. - Чита : ЗабГУ, 2015. - 157 с. - ISBN 978-5-9293-1492-6 : 157-00.
7. Тепловые и атомные электрические станции: дипломное проектирование : учеб. пособие для вузов / Глюза Анатолий Трофимович [и др.]; под ред. А.М. Леонкова, А.Д. Качана. - Минск : Вышэйшяя школа, 1991. - 336с. : ил. - ISBN 5-339-00335-3 : 2-90.
8. Тепловые электрические станции : учебник / В. Д. Буров [и др.]; под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, С.В. Цанева. - Москва : МЭИ, 2005. - 454 с. : ил. - ISBN 5-7046-1208-3 : 280-00.
9. Техничко-экономические основы проектирования ТЭС : учеб. пособие / Батухтин Андрей Геннадьевич [и др.]. - Чита : ЗабГУ, 2012. - 140 с. - ISBN 978-5-9293-0766-9 : 100-00.

## Банк экзаменационных заданий содержит следующие вопросы

### Техническая термодинамика

1. Первый закон термодинамики, его сущность и аналитические выражения.
2. Основные положения второго закона термодинамики, его формулировки и аналитическая запись.
3. Теплоёмкость. Истинная и средняя, изобарная, изохорная и политропная.
4. Энтропия как функция состояния термодинамической системы. Изменение энтропии в термодинамических процессах.
5. Газовые смеси. Закон Дальтона.

### Тепломассообмен

6. Теплообмен при конденсации. Факторы, влияющие на величину коэффициента теплоотдачи при конденсации водяного пара.
7. Схемы движения теплоносителей в теплообменниках. Оценка их тепловой эффективности.
8. Критический диаметр изоляции.
9. Коэффициент теплопередачи. Термические сопротивления. Распределение температуры при различных соотношениях термических сопротивлений.
10. Интенсификация теплопередачи.

### Гидрогазодинамика

11. Основной закон гидростатики.
12. Что такое абсолютное, избыточное, вакуумное, полное, статическое, динамическое давление?
13. Особенности ламинарного, турбулентного и переходного течения. Равномерное, плавноизменяющееся и резкоизменяющееся течение.
14. Геометрическая и энергетическая интерпретация уравнения Бернулли.
15. Диаграмма Никурадзе.

### Водоподготовка

16. Опишите воду как технологическое сырьё на КЭС и ТЭЦ.
17. Назовите и опишите водно-химические режимы. В чем отличие водного режима барабанных и прямоточных котлов?
18. Опишите принцип ионного обмена при ионировании и регенерации.
19. Дайте классификацию и опишите ионитные фильтры.
20. В чем различие и сходство I и II ступеней Н-ОН - ионирования? Запишите реакции, происходящие по ступеням очистки воды.

### Котельные установки и парогенераторы

21. Технологическая схема ТЭС на твердом топливе. Схема подачи, топливный тракт, дробилки, склады топлива.
22. Классификация и условные обозначения энергетических стационарных паровых котлов.
23. Назначение и роль парогенерирующих аппаратов в схемах ТЭС и АЭС.
24. Технологические схемы ТЭС (КЭС, ТЭЦ, ПГУ, МГД ЭС) и АЭС.
25. Элементарный состав органического топлива.

### Турбины ТЭС и АЭС

26. Описать конструкцию и основные узлы паровой турбины.
27. Какие устройства расположены со стороны переднего конца ротора?
28. Что такое диафрагмы? Для чего применяются обоймы диафрагм в корпусе турбины?
29. Что такое ступень турбины? Конструкция турбинной ступени.
30. Что такое фикспункт турбины? Его местонахождение и назначение.

### Метрология, сертификация, технические измерения и автоматизация тепловых процессов

31. Классификация контрольно-измерительных приборов.
32. Истинное, действительное и измеренное значение. Основной постулат метрологии.
33. Погрешности измерений.
34. Шкала измерений, типы шкал.



35. Приборы для измерения температуры.

### **ТЭС и АЭС**

36. В чем заключается эффективность комбинированной выработки тепловой и электрической энергии на ТЭЦ?

37. В чем заключается энергетическая эффективность регенеративного подогрева питательной воды по сравнению с нагревом ее в экономайзере котла?

38. Какие мероприятия применяются на ТЭС для снижения внешних и внутренних потерь пара и конденсата?

39. Какие элементы вводятся в тепловые схемы ТЭС для повышения экономичности их работы?

40. Как регенеративный подогрев питательной воды сказывается на КПД турбоустановки, КПД котла, КПД электростанции?

### **Основы централизованного теплоснабжения**

41. От каких факторов зависит сезонная тепловая нагрузка? От каких факторов зависит круглогодичная тепловая нагрузка?

42. Укажите связь между среднесуточной и максимально-часовой нагрузкой ГВС.

43. Запишите и поясните формулу для расчета годового теплопотребления на отопление при наличии и без дежурного отопления.

44. Запишите и поясните формулу для расчета годового теплопотребления на ГВС.

45. Что такое удельная комбинированная выработка электроэнергии на ТЭЦ, укажите единицы измерения?

### **Тепломеханическое и вспомогательное оборудование электростанций**

46. Как различается трубопроводная арматура по назначению?

47. Что влияет на выбор оптимальных скоростей в подогревателях?

48. Какие потери учитывает КПД насосной установки?

49. На какие категории по правилам Госгортехнадзора подразделяются трубопроводы ТЭС?

50. Каковы современные виды тепловой изоляции трубопроводов ТЭС?

### **Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии**

51. Назначение и виды критериев энергоэффективности связанных с потреблением энергоресурсов.

52. Оценка энергоэффективности ТЭЦ.

53. Оценка энергоэффективности котельных (пар, вода).

54. Оценка энергоэффективности тепловых сетей.

55. Оценка энергоэффективности тепловых потребителей.

### **Природоохранные технологии**

56. Очистка дымовых газов от окислов серы.

57. Методы подавления образования окислов азота в топках котлов.

58. Методы очистки дымовых газов от оксидов азота.

59. Рассеивание в атмосфере выбросов из дымовых труб электростанций.

60. Воздействие ТЭС на окружающую среду.

### **Надежность работы теплоэнергетического предприятия**

61. Классификация отказов и повреждений в работе оборудования.

62. Основные факторы, влияющие на надежность работы котлов.

63. Основные причины неисправностей поверхностей нагрева.

64. Основные причины неисправностей барабанов и коллекторов.

65. Эрозионный износ поверхностей нагрева.

### **Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии**

66. Солнечные коллекторы: конструкции, принцип действия, область применения.

67. Солнечные электростанции

68. Биотопливо: виды, характеристика, область применения.

69. Геотермальная энергетика.

70. Ветровая энергетика.

## **Экономика**

71. Основные фонды. Классификация, стоимостные оценки, показатели эффективности использования.

72. Производственные мощности энергетических предприятий и показатели их использования.

73. Амортизация основных фондов. Методы расчета амортизации и их влияние на себестоимость тепловой и электрической энергии и основные финансовые показатели.

74. Структура и особенности формирования оборотных средств на энергопредприятиях. Определение потребности в оборотных средствах на ТЭС.

75. Формы и системы оплаты труда на энергопредприятиях.

## **БЖД**

76. Требования к персоналу, обслуживающему теплоэнергетическое оборудование.

77. Организационные мероприятия по обеспечению безопасных условий для производства ремонтных работ теплоэнергетического оборудования.

78. Технические мероприятия по подготовке рабочего места для производства ремонтных работ теплоэнергетического оборудования.

79. Техническое освидетельствование котлов.

80. Методы защиты от шума и вибрации, применяемые на ТЭС.