



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

Начальник УРОПС  
В.А. Мельникова

Рабочая программа модуля  
**«ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ»**

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
**13.03.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА**

Профиль программы  
**«ТЕПЛОВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ»**

ИНСТИТУТ

Морских технологий, энергетики и строительства

ВЫПУСКАЮЩАЯ КАФЕДРА

Энергетики

РАЗРАБОТЧИК

УРОПС

## **1 ЦЕЛЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ**

### **1.1 Цели освоения модуля «Профессиональный модуль».**

Целью освоения дисциплины «Теория горения» является: освоение знаний и умений по теории горения органических топлив и навыков по их практическому применению при организации топочных процессов.

Целью освоения дисциплины «Возобновляемые источники энергии» является: формирование у обучающихся знаний и умений в области перспективы использования альтернативных источников энергии, что позволит стимулировать их деятельность для развития этого направления техники и технологии.

Целью освоения дисциплины «Водоподготовка» является: формирование у студентов знаний о физико-химических свойствах воды, о методах ее подготовки для использования на тепловых электростанциях (ТЭС), о связи методов подготовки воды с надежностью и экономичностью работы оборудования энергообъектов, о воздействии этих методов на экологическую обстановку.

Целью освоения дисциплины «Турбины тепловых и атомных электростанций» является: формирование у обучающихся знаний в области рабочих процессов в элементах энергетических турбомашин при преобразовании тепловой энергии в электрическую, умений и навыков их использования в практической деятельности.

Целью освоения дисциплины «Тепломеханическое и вспомогательное оборудование электростанций» является: формирование у студентов прочной теоретической базы по вопросам вспомогательного теплообменного оборудования ТЭС.

Целью освоения дисциплины «Котельные установки и парогенераторы» является: формирование у студентов знаний: об устройстве и принципах работы паровых и водогрейных котлов, парогенераторов; о процессах, протекающих в газоздушном и пароводяном трактах; тепловом, аэродинамическом и прочностном расчете, основ эксплуатации и методов повышения их тепловой экономичности и экологичности.

Целью освоения дисциплины «Тепловые и атомные электростанции» является: формирование знаний в области технологии производства электроэнергии и тепла на ТЭС и АЭС. Рассматриваются вопросы эксплуатации, методы определения технико-экономических показателей и условий, обеспечивающих наибольшую тепловую и общую экономичность станции, методы расчета и построения принципиальной и развернутой тепловой схемы электростанции, выбор основного и вспомогательного оборудования.

Целью освоения дисциплины «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии» является: освоение компетенций в соответствии с образовательной программой. Основными задачами изучения дисциплины являются:

- познакомить обучающихся со структурой производства и потребления топливно-энергетических ресурсов в России и мире;
- дать информацию о типовых энергосберегающих мероприятиях в энергетических и технологических установках, тепловых и электрических сетях, зданиях и сооружениях;
- научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при последующем проведении работ по рациональному использованию энергетических ресурсов на объектах своей профессиональной деятельности.

Целью освоения дисциплины «Теплофикация и тепловые сети» является: формирование основ знаний систем теплоснабжения и оборудования теплофикационных установок ТЭЦ, тепловых сетей и режимов регулирования систем централизованного теплоснабжения, основ расчета систем теплоснабжения, оборудования тепловых сетей и тепловых пунктов

1.2 Процесс изучения модуля направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям), соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
ПК-1: Способен проектировать элементы, тепловые схемы и компоновочные решения основного и вспомогательного оборудования котельных, центральных тепловых пунктов и теплоэлектроцентралей	Теория горения	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы процессов горения;</li> <li>- физико-химические процессы, протекающие в горючих веществах;</li> <li>- классификацию процессов горения и пламени;</li> <li>- особенности процессов горения веществ в различном агрегатном состоянии;</li> <li>- меры безопасности при работе с горючими веществами;</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать материальные балансы процессов горения веществ в различном агрегатном состоянии при проектировании основного оборудования котельных и теплоэлектроцентралей;</li> <li>- рассчитывать основные характеристики и параметры процессов горения;</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- представлениями о способах хранения и эксплуатации горючих веществ котельных и теплоэлектроцентралей;</li> <li>- методиками определения основных характеристик горючих веществ;</li> <li>- методиками расчетов процессов горения</li> </ul>
	Возобновляемые источники энергии	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные традиционные и нетрадиционные возобновляемые источники энергии; энергетический потенциал возобновляемых источников энергии;</li> <li>- принципы и методы практического использования возобновляемых источников энергии;</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать тепловые схемы и проектировать компоновочные решения основного и вспомогательного оборудования котельных, центральных тепловых пунктов и теплоэлектроцентралей с возобновляемыми источниками энергии;</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа информации о технических параметрах энергетических установок, использующих возобновляемые источники энергии;</li> </ul>

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- терминологией в области альтернативной энергетики;</li> <li>- проблематикой применения возобновляемых источников энергии</li> </ul>
<p>ПК-2: Способен технически обеспечивать эксплуатацию основного и вспомогательного тепломеханического оборудования ТЭС</p>	<p>Водоподготовка</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- показатели качества воды;</li> <li>- основные этапы и процессы подготовки воды в котельных и на ТЭС;</li> <li>- принципы работы оборудования водоподготовительных установок энергообъектов;</li> <li>- основные технические характеристики и конструктивные особенности водоподготовительных установок;</li> <li>- типовые методики расчета технологических схем водоподготовительных установок;</li> <li>- режимы работы и особенности эксплуатации технологического оборудования водоподготовки;</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- читать чертежи и принципиальные схемы водоподготовительных установок энергообъектов;</li> <li>- проводить расчеты основных технологических схем водоподготовки энергообъектов по типовым методикам;</li> <li>- производить выбор основного и вспомогательного технологического водоподготовительного оборудования;</li> <li>- определять технологические показатели качества конденсата, котловой и питательной воды;</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- терминологией в области водоподготовки;</li> <li>- методами химического контроля, применяемыми на ТЭС;</li> <li>- навыками поиска, хранения, обработки и анализа информации, необходимой при выборе методов водоподготовки энергообъектов;</li> <li>- навыками работы с конструкторской и технической документацией;</li> </ul>
<p>ПК-1: Способен проектировать элементы, тепловые</p>	<p>Турбины тепловых и атомных электростанций</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности элементов и узлов энергетических турбомашин;</li> </ul>

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
<p>схемы и компоновочные решения основного и вспомогательного оборудования котельных, центральных тепловых пунктов и теплоэлектроцентралей</p>		<p>- методы расчетов элементов, узлов и всего турбоагрегата в целом;                      - основные направления научно-технического прогресса в использовании турбин ТЭС и АЭС;                      - методы конструирования и проектирования элементов и узлов турбомашин.  <u>Уметь:</u>                      - произвести тепловой и прочностной расчеты энергетических турбомашин;                      - определять количественные значения технико-экономических показателей ПТУ и ГТУ;                      - читать и составлять тепловые схемы ТЭС, диаграммы режимов конденсационных и теплофикационных турбоагрегатов.  <u>Владеть:</u>                      - навыками выполнения инженерных расчетов элементов и узлов турбомашин;                      - навыками работы с конструкторской документацией, технической документацией и справочниками</p>
	<p>Тепломеханическое и вспомогательное оборудование электростанций</p>	<p><u>Знать:</u>                      - основные уравнения процессов в тепломеханическом и вспомогательном оборудовании;                      - конструкции и характеристики вспомогательного теплообменного оборудования котельных, центральных тепловых пунктов и ТЭС;                      - принцип действия и алгоритмы управления оборудованием;  <u>Уметь:</u>                      - использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации вспомогательного теплообменного оборудования;  <u>Владеть:</u>                      - навыками выбора, расчета и испытаний вспомогательного теплообменного оборудования котельных, центральных тепловых пунктов и ТЭС</p>
	<p>Котельные установки и парогенераторы</p>	<p><u>Знать:</u>                      - классификацию, конструкцию и принцип работы паровых котлов и парогенераторов; - гидродинамику рабочей среды в поверхностях нагрева;</p>

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- тепловой режим трубных обогреваемых поверхностей;</li> <li>- технологические процессы, связанные с организацией сжигания топлив и образования вредных веществ;</li> <li>- современные методы проектирования и эксплуатации паровых котлов и парогенераторов, позволяющих реализовать эффективные и экономичные технологии, обеспечивающие высокие показатели надёжности и безопасности ТЭС;</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- читать чертежи и принципиальные схемы котлоагрегатов и парогенераторов.</li> <li>- выполнять тепловые расчёты поверхностей нагрева основных узлов и деталей котлоагрегата;</li> <li>- использовать современные информационные ресурсы и программное обеспечение для выполнения необходимых расчетов.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами оценки эффективности и надёжности работы котлоагрегата;</li> <li>- методами выполнения расчётов газоздушных сопротивлений и теплообмена в котельных установках и парогенераторах;</li> <li>- методами выполнения расчётов на прочность основных узлов и деталей котлоагрегатов;</li> <li>- принципами выбора типа котлоагрегата для сжигания заданного топлива;</li> <li>- навыками работы с конструкторской и технической документацией</li> </ul>
<p>ПК-1: Способен проектировать элементы, тепловые схемы и компоновочные решения основного и вспомогательного оборудования котельных, центральных тепловых пунктов и теплоэлектроцентралей;</p>	<p>Тепловые и атомные электростанции</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о современных методах проектирования и эксплуатации теплоэнергетического оборудования, позволяющих реализовывать эффективные и экономичные технологии, обеспечивающие высокие показатели надёжности и безопасности ТЭС и АЭС;</li> <li>- требования к установкам, производящим тепло и электроэнергию;</li> <li>- показатели тепловой и общей экономичности ТЭС и АЭС;</li> <li>- технологические схемы производства электрической и тепловой энергии;</li> </ul>

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
ПК-2: Способен технически обеспечивать эксплуатацию основного и вспомогательного тепломеханического оборудования ТЭС		<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные конструктивные характеристики тепломеханического и вспомогательного оборудования и систем ТЭС и АЭС;</li> <li>- методы расчета тепловых схем ТЭС и АЭС ;</li> <li>- основные источники научно-технической информации по оборудованию, системам и технологическим решениям тепловых и атомных электростанций;</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать тепломеханическое и вспомогательное оборудование, системы и технологические решения ТЭС и АЭС;</li> <li>- определять показатели тепловой и общей экономичности ТЭС и АЭС;</li> <li>- использовать программы расчетов характеристик оборудования;</li> <li>- анализировать информацию о новых разработках оборудования и систем ТЭС и АЭС и методах расчета;</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами надежной и экономичной эксплуатации оборудования и систем ТЭС и АЭС.</li> <li>- методами оценки основных технико-экономических показателей теплоэнергетических установок ТЭС и АЭС;</li> <li>- методами расчета тепловых схем ТЭС и АЭС</li> </ul>
ПК-1: Способен проектировать элементы, тепловые схемы и компоновочные решения основного и вспомогательного оборудования котельных, центральных тепловых пунктов и теплоэлектроцентралей	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технические, экономические, экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения), основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления, основные критерии энергосбережения, типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике, промышленности и объектах ЖКХ;</li> <li>- основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления, основные критерии энергосбережения, типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике, промышленности объектах ЖКХ;</li> <li>- передовые методы управления производством, передачи и потребления энергии, а также применяемое энергосберегающее оборудование;</li> <li>- методы проведения энергетических обследований потребителей энергетических ресурсов;</li> </ul>

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		<p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать потенциал энергосбережения на объекте деятельности; планировать мероприятия по энергосбережению и оценивать их экологическую и экономическую эффективность;</li> <li>- использовать научно-техническую и справочную информацию в области энергосбережения, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, ставить цели и выбирать пути их достижения, выполнять необходимые расчеты;</li> <li>- осуществлять сбор первичной информации и анализировать её при оценке потенциала энергосбережения различных объектов деятельности;</li> <li>- рассчитывать передаваемые тепловые потоки; оценивать потенциал энергосбережения на объекте деятельности за счет проведения энергосберегающих мероприятий; оценивать экологическую, энергетическую и экономическую эффективность оборудования, технологических установок, производств; составлять энергетические балансы тепло-технологических схем и их элементов;</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проблематикой энергосбережения, методиками оценки потенциала энергосбережения на предприятиях энергетики, промышленности;</li> <li>- методами оценки экологических преимуществ и эффективности внедрения типовых мероприятий и энергосберегающих технологий;</li> <li>- навыками составления и анализа энергетических балансов аппаратов, технологических установок, промышленных предприятий;</li> </ul>
	Теплофикация и тепловые сети	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные схемы отпуска тепла на РТС и ТЭЦ;</li> <li>- процессы, протекающие в основном и вспомогательном оборудовании систем централизованного теплоснабжения;</li> <li>- конструкции и схемы включения оборудования систем теплоснабжения;</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы расчета объектов теплопотребления;</li> </ul>

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать методы оценки технико-экономических показателей работы систем теплоснабжения;</li> <li>- понимать работу оборудования систем теплоснабжения в основном и переменном режиме;</li> <li>- применять основы эксплуатации систем теплоснабжения</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками определения основных показателей работы систем теплоснабжения;</li> <li>- навыками анализа и качественного влияния различных факторов на экономичность работы систем теплоснабжения;</li> <li>- навыками расчета и выбора оборудования основных схемы отпуска тепла на РТС и ТЭЦ и систем теплоснабжения</li> </ul>

## 2 ТРУДОЁМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ, ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ПО НЕМУ

«Профессиональный модуль» относится к блоку 1 части, формируемой участниками образовательных отношений, и включает в себя девять дисциплин.

Общая трудоемкость модуля составляет 53 зачетных единиц (з.е.), т.е. 1908 академических часа (1431 астр. часов) контактной и самостоятельной учебной работы студента; работой, связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплинам модуля.

Распределение трудоемкости освоения модуля по семестрам, видам учебной работы студента, а также формы контроля приведены ниже.

Таблица 2 - Объем (трудоемкость освоения) в очной форме обучения и структура модуля

Наименование	Семестр	Форма контроля	з.е.	Акад. часов	Контактная работа					СРС	Подготовка и аттестация в период сессии
					Лек	Лаб	Пр	РЭ	КА		
Теория горения	5	З	3	108	16		16	3	0,15	72,85	
Возобновляемые источники энергии	5	ДЗ	3	108	32		32	6	0,15	37,85	
Водоподготовка	4	Э	7	252	64	48		11	1,25	93	34,75
Турбины тепловых и атомных электростанций	5	Э, КП	6	216	48		32	8	5,25	88	34,75
Тепломеханическое и вспомогательное оборудование электростанций	7	Э, РГР	6	216	64		32	10	2,25	73	34,75
Котельные установки и парогенераторы	6	Э, КП	7	252	48		48	10	5,25	106	34,75
Тепловые и атомные электростанции	6,7	Э,З КП	11	396	96	48	48	20	5,4	143,85	34,75
Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии	6	Э	6	216	48	48		10	1,25	74	34,75
Теплофикация и тепловые сети	8	Э	4	144	36		24	6	1,25	42	34,75
<b>Итого по модулю:</b>			<b>53</b>	<b>1908</b>	<b>452</b>	<b>144</b>	<b>232</b>	<b>84</b>	<b>22,2</b>	<b>730,55</b>	<b>243,25</b>

Таблица 3 - Объем (трудоёмкость освоения) по заочной форме обучения и структура модуля

Наименование	Курс	Сессия	Форма контроля	з.е.	Акад. часов	Контактная работа				СРС	Подготовка и аттестация в период сессии
						Лек	Лаб	Пр	РЭ		
Теория горения	3	Зим.	контр. З	3	108	4		4	4	92	4
Возобновляемые источники энергии	3	Зим.	контр. ДЗ	3	108	6		6	6	86	4
Водоподготовка	2	Лет.	контр. Э	7	252	10	10		10	213	9
Турбины тепловых и атомных электростанций	3	Зим.	Э, КП	6	216	10		6	8	183	9
Тепломеханическое и вспомогательное оборудование электростанций	4	Зим.	Э, РГР	6	216	10		8	9	180	9
Котельные установки и парогенераторы	3	Лет.	Э, КП	7	252	10		10	10	213	9
Тепловые и атомные электростанции	4	Зим.	контр. З	11	180	10		10	5	151	4
		Лет.	Э, КП		216	10	10		5	182	9
Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии	3	Лет.	контр. Э	6	216	10	10		10	177	9
Теплофикация и тепловые сети	5	Зим.	контр. Э	4	144	10		8	9	108	9
<b>Итого по модулю:</b>				<b>53</b>	<b>1908</b>	<b>90</b>	<b>30</b>	<b>52</b>	<b>76</b>	<b>1585</b>	<b>75</b>

Обозначения: Э – экзамен; З – зачет; ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой); КР (КП) – курсовая работа (курсовой проект); контр. – контрольная работа, РГР – расчетно-графическая работа; Лек – лекционные занятия; Лаб - лабораторные занятия; Пр – практические занятия; РЭ – контактная работа с преподавателем в ЭИОС; КА – контактная работа, консультации, инд. занятия, практики и аттестации; СРС – самостоятельная работа студентов

Таблица 4 – Курсовые работы (проекты)

Вид	Курс	Семестр	Трудоемкость
Турбины тепловых и атомных электростанций			
КП	3 (очная форма)	5 (очная форма)	36
	3 (заочная форма)		
Котельные установки и парогенераторы			
КП	3 (очная форма)	6 (очная форма)	36
	3 (заочная форма)		
Тепловые и атомные электростанции			
КП	4 (очная форма)	7 (очная форма)	36
	4 (заочная форма)		

При разработке образовательной технологии организации учебного процесса основной упор сделан на соединение активной и интерактивной форм обучения. Интерактивная форма позволяет студентам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

### **3 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА**

Учебно-методическое обеспечение модуля приведено в таблицах 5 и 6.

Таблица 5 – Перечень основной и дополнительной литературы

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
Теория горения	<p>1. Теория горения топлива : учебное пособие для студентов бакалавриата всех форм обучения направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» / И. В. Иванова, А. А. Куликов, И. Н. Дюкова [и др.] ; под редакцией И. В. Ивановой. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2022. — 156 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/288902">https://e.lanbook.com/book/288902</a> (дата обращения: 02.03.2022). — ISBN 978-5-9239-1323-1. — Текст : электронный.</p> <p>2. Адамян, В. Л. Теория горения и взрыва / В. Л. Адамян. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 116 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/291164">https://e.lanbook.com/book/291164</a> (дата обращения: 02.03.2023). — ISBN 978-5-507-45889-9. — Текст : электронный.</p>	<p>1. Бирюков, А. Б. Сжигание и термическая переработка твердых топлив : учебное пособие : [16+] / А. Б. Бирюков, И. П. Дробышевская, Ю. Е. Рубан. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 235 с. : ил., табл., схем., граф. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=618434">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=618434</a> (дата обращения: 06.06.2024). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-9729-0743-4. — Текст : электронный.</p> <p>2. Мухамадиев, А. А. Источники энергии и устройства генерации теплоты : учебное пособие : [16+] / А. А. Мухамадиев, С. В. Мазанов ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2022. — 156 с. : ил., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=702020">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=702020</a> (дата обращения: 06.06.2024). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-7882-3156-3. — Текст: электронный.</p> <p>3. Клячин, С. И. Теория горения и взрыва : учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению подгот. "Техносфер. безопасность" всех форм обучения / С. И. Клячин ; Федер. агентство по рыболовству [и др.]. - Калининград : БГАРФ, 2019 - . - Текст : непосредственный. Ч. 1 : Горение. - 2019. - 83 с.</p> <p>4. Расчет тепловых процессов и установок в примерах и задачах : практикум / В. В. Шалай, А. Г. Михайлов, П. А. Батраков [и др.] ; Омский государственный технический университет. — Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2015. — 120 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=443145">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=443145</a> (дата обращения: 02.03.2022). — ISBN 978-5-8149-2126-0. — Текст : электронный.</p> <p>5. Митрофанова, С. В. Теория горения и взрыва : учебное пособие / С. В. Митрофанова, В. А. Яблоков ; Нижегородский государственный ар-</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
		<p>хитектурно-строительный университет. – Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ), 2012. – 103 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=427517">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=427517</a> (дата обращения: 02.03.2022). – ISBN 978-5-87941-743-2. – Текст : электронный.</p>
Возобновляемые источники энергии	<p>1. Верховланцев, А. А. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие / А. А. Верховланцев, А. А. Куликов, И. В. Иванова; под редакцией А. А. Верховланцева. – Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2022. – 104 с. —Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/288908">https://e.lanbook.com/book/288908</a> (дата обращения: 05.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>2. Юдаев, И. В. Возобновляемые источники энергии / И. В. Юдаев, Ю. В. Даус, В. В. Гамага. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 328 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/362954">https://e.lanbook.com/book/362954</a> (дата обращения: 05.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p>1. Алхасов, А. Б. Возобновляемые источники энергии: учебное пособие / Алхасов А. Б. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2016. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011652.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011652.html</a> (дата обращения: 07.06.2024). - Режим доступа: по подписке.</p> <p>2. Баранов, Н. Н. Нетрадиционные возобновляемые источники и методы преобразования их энергии / Баранов Н. Н. - Москва: Издательский дом МЭИ, 2017. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011843.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011843.html</a> (дата обращения: 07.06.2024). - Режим доступа: по подписке.</p> <p>3. Зиновьева, Е. В. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии (краткий обзор основных направлений): учебное пособие / Е. В. Зиновьева. — Иваново: ИГЭУ, 2023. — 80 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/369713">https://e.lanbook.com/book/369713</a> (дата обращения: 05.06.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>4. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие / составители В. Е. Губин [и др.]. — Томск: ТПУ, 2019. — 152 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/246101">https://e.lanbook.com/book/246101</a> (дата обращения: 05.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>
Водоподготовка	<p>1. Водоподготовка в энергетике : учебник / С. Л. Громов, Е. К. Долгов, К. А. Орлов, В. Ф. Очков. — Москва : НИУ МЭИ, 2021. — 576 с. — ISBN 978-5-7046-2439-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —</p>	<p>1. Петрова, Т. И. Физико-химические процессы в водном теплоносителе электростанций : учебник / Т. И. Петрова, В. Н. Воронов, Ф. В. Дяченко. — Москва : НИУ МЭИ, 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-7046-</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
	<p>URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/362513">https://e.lanbook.com/book/362513</a> (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p>2433-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/307247">https://e.lanbook.com/book/307247</a> (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>2. Водоподготовка и водно-химические режимы в теплоэнергетике : учебное пособие : [16+] / Э. П. Гужулев, В. В. Шалай, В. И. Гриценко, М. А. Таран ; Омский государственный технический университет. — Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2019. — 372 с. : ил., табл., схем., граф. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=682109">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=682109</a> (дата обращения: 06.06.2024). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-8149-2864-1. — Текст : электронный.</p>
Турбины тепловых и атомных электростанций	<p>1. Шапошников, В. В. Турбины тепловых и атомных электрических станций : учебное пособие / В. В. Шапошников. — Краснодар : КубГТУ, 2019. — 191 с. — ISBN 978-5-8333-0872-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/151182">https://e.lanbook.com/book/151182</a> (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>2. Богомолова, Т. В. Переменные режимы паротурбинных установок : учебник / Т. В. Богомолова. — Москва : НИУ МЭИ, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-7046-2592-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/362495">https://e.lanbook.com/book/362495</a> (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p>1. Константинов, Г. Г. Турбогенераторы для тепловых и атомных электростанций : учебное пособие / Г. Г. Константинов. — Иркутск : ИРННТУ, 2018. — 332 с. — ISBN 978-5-8038-1357-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/164010">https://e.lanbook.com/book/164010</a> (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>2. Расчет турбин тепловых и атомных электростанций : практикум : учебное пособие / составители А. В. Приходченко, В. В. Лупенцов. — Омск : ОмГТУ, 2022. — 123 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/343544">https://e.lanbook.com/book/343544</a> (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>3. Морозенко, А. А. Турбинное отделение. Организация проектирования и строительства : учебное пособие / А. А. Морозенко, А. В. Алабин, М. А. Свищева. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2019. — 140 с. — ISBN 978-5-7264-1961-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/143104">https://e.lanbook.com/book/143104</a> (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>
Тепломеханическое и вспомога-	<p>1. Рогалев, Н. Д. Тепловые электрические станции : учебник / Н. Д. Рогалев, А. А. Дудолин, Е. Н. Олейникова. — Москва : НИУ МЭИ, 2022.</p>	<p>1. Шаров, Ю. И. Собственные нужды тепловой электрической станции : учебное пособие / Ю. И. Шаров. — Новосибирск : НГТУ, 2023. — 107</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
<p>тельное оборудование электростанций</p>	<p>— 768 с. — ISBN 978-5-7046-2623-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/307250">https://e.lanbook.com/book/307250</a> (дата обращения: 07.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>2. Оборудование тепловых и атомных электрических станций : учебно-методическое пособие / А. В. Воробьев, Д. В. Гвоздяков, С. В. Лавриненко [и др.]. — Томск : ТПУ, 2020. — 114 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/246083">https://e.lanbook.com/book/246083</a> (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p>с. — ISBN 978-5-7782-4981-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/404249">https://e.lanbook.com/book/404249</a> (дата обращения: 07.06.2024).</p> <p>2 Барочкин, Е. В. Основы проектирования ТЭС : учебное пособие / Е. В. Барочкин, А. Е. барочкин. — Иваново : ИГЭУ, 2021. — 160 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/296048">https://e.lanbook.com/book/296048</a> (дата обращения: 07.06.2024).</p> <p>3. Ледуховский, Г. В. Насосы тепловых электрических станций : учебное пособие / Г. В. Ледуховский, Е. В. Зиновьева, С. Д. Горшенин. — Иваново : ИГЭУ, 2022. — 96 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/296186">https://e.lanbook.com/book/296186</a> (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>
<p>Котельные установки и парогенераторы</p>	<p>1. Барочкин, Е. В. Котельные установки : учебное пособие : [16+] / Е. В. Барочкин, В. Н. Виногорадов, А. Е. Барочкин ; под ред. Е. В. Барочкина. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 440 с. : ил., табл., схем., граф. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=618429">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=618429</a> (дата обращения: 06.06.2024). — Библиогр.: с. 427-428. — ISBN 978-5-9729-0691-8. — Текст : электронный.</p> <p>2. Бойко, Е. А. Устройство и конструкционные характеристики энергетических котельных агрегатов : учебное пособие : [16+] / Е. А. Бойко. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 364 с. : ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=61">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=61</a></p>	<p>1. Бушуев, Е. Н. Котельные установки и парогенераторы: практикум : учебное пособие / Е. Н. Бушуев. — Иваново : ИГЭУ, 2023. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/369671">https://e.lanbook.com/book/369671</a> (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>2. Бадмаев, Ю. Ц. Котельные установки и парогенераторы / Ю. Ц. Бадмаев, Н. С. Хусаев, М. Б. Балданов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 68 с. — ISBN 978-5-507-47032-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/322466">https://e.lanbook.com/book/322466</a> (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей</p> <p>3. Крылов, Д. В. Котельные установки и парогенераторы. Аэродинамический расчет котельного агрегата : учебное пособие / Д. В. Крылов. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2023. — 35 с. — ISBN 978-5-7641-1868-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/355079">https://e.lanbook.com/book/355079</a> (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
	8444 (дата обращения: 06.06.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0644-4. – Текст : электронный.	
Тепловые и атомные электростанции	<p>1. Рогалев, Н. Д. Тепловые электрические станции : учебник / Н. Д. Рогалев, А. А. Дудолин, Е. Н. Олейникова. — Москва : НИУ МЭИ, 2022. — 768 с. — ISBN 978-5-7046-2623-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/307250">https://e.lanbook.com/book/307250</a> (дата обращения: 07.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p>1. Барочкин, Е. В. Основы проектирования ТЭС : учебное пособие / Е. В. Барочкин, А. Е. барочкин. — Иваново : ИГЭУ, 2021. — 160 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/296048">https://e.lanbook.com/book/296048</a> (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>2. Шаров, Ю. И. Собственные нужды тепловой электрической станции : учебное пособие / Ю. И. Шаров. — Новосибирск : НГТУ, 2023. — 107 с. — ISBN 978-5-7782-4981-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/404249">https://e.lanbook.com/book/404249</a> (дата обращения: 07.06.2024).</p> <p>3. Тепловые схемы и циклы атомных электростанций : учебное пособие / В. Н. Новиков, И. С. Радовский, Ю. Е. Литвинцова [и др.]. — 2-е изд., доп. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2021. — 40 с. — ISBN 978-5-7262-2828-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/284384">https://e.lanbook.com/book/284384</a> (дата обращения: 10.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>
Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии	<p>1. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебник / А. Б. Горяев, И. В. Яковлев, А. В. Клименко [и др.]. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : НИУ МЭИ, 2021. — 504 с. — ISBN 978-5-7046-2590-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/362507">https://e.lanbook.com/book/362507</a> (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>2. Малышев, В. С. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии. Холод и энергосбережение / В. С. Малышев, С. П. Пантилеев.</p>	<p>1. Степанов, О. А. Основы трансформации теплоты: учебник / О. А. Степанов, С. О. Захаренко. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 128 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/206831">https://e.lanbook.com/book/206831</a> (дата обращения: 06.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>2. Титова, Л. М. Теоретические основы энергосберегающих технологий / Л. М. Титова, А. Х. Нугманов, И. Ю. Алексанян. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 216 с. — ISBN 978-5-507-47073-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/324428">https://e.lanbook.com/book/324428</a> (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
	<p>— Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 96 с. — ISBN 978-5-507-48133-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/362744">https://e.lanbook.com/book/362744</a> (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	
Теплофикация и тепловые сети	<p>1. Рогалев, Н. Д. Тепловые электрические станции : учебник / Н. Д. Рогалев, А. А. Дудолин, Е. Н. Олейникова. — Москва : НИУ МЭИ, 2022. — 768 с. — ISBN 978-5-7046-2623-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/307250">https://e.lanbook.com/book/307250</a> (дата обращения: 07.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>2. Шкаровский, А. Л. Теплоснабжение : учебник для вузов / А. Л. Шкаровский. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 392 с. — ISBN 978-5-507-47520-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/385091">https://e.lanbook.com/book/385091</a> (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p>1. Оборудование тепловых пунктов систем теплоснабжения : учебное пособие / составитель В. Д. Галдин. — Омск : СибАДИ, 2020. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/163770">https://e.lanbook.com/book/163770</a> (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>2. Барочкин, А. Е. Тепловые сети : учебное пособие / А. Е. Барочкин, С. Д. Горшенин, Ю. Е. Барочкин. — Иваново : ИГЭУ, 2018. — 112 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/154544">https://e.lanbook.com/book/154544</a> (дата обращения: 10.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>3. Кузнецников, Н. С. Тепловые сети : учебное пособие / Н. С. Кузнецников, А. С. Краснов. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2023. — 60 с. — ISBN 978-5-7641-1891-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/351125">https://e.lanbook.com/book/351125</a> (дата обращения: 10.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>

Таблица 6 – Перечень периодических изданий, учебно-методических пособий и нормативной литературы

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
Теория горения	<p>1. Журнал «Теплоэнергетика» 2. Журнал «Промышленная энергетика»</p>	<p>1. Топливо и теория горения : методические указания к выполнению практических расчетов и курсовой работы для студентов бакалавриата</p>

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
	<p>3. Журнал «Энергетика теплотехнологий» 4. Журнал «Вестник Московского энергетического института» 5. Журнал «Вестник Ивановского государственного энергетического университета» 6. Журнал «Энергетический вестник»</p>	<p>направления 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника"/ составитель Д. Н. Китаев. — Воронеж : ВГТУ, 2022. — 12 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/300962">https://e.lanbook.com/book/300962</a> (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Определение состава продуктов сгорания : методическое пособие / сост. М. А. Кочеткова ; ред. В. А. Яблоков ; Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет. – Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ), 2012. – 26 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=427483">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=427483</a> (дата обращения: 02.03.2023). – Текст : электронный. 3. Сайт ГОСТы и стандарты <a href="https://standartgost.ru">https://standartgost.ru</a></p>
Возобновляемые источники энергии	<p>1. Журнал «Энергия: экономика, техника, экология» 2. Журнал «Теплоэнергетика» 3. Журнал «Промышленная энергетика» 4. Журнал «Энергетика теплотехнологий» 5. Журнал «Вестник Московского энергетического института» 6. Журнал «Вестник Ивановского государственного энергетического университета»</p>	<p>1. Беркова, Е. А. Возобновляемые источники энергии: учеб.-метод. пособие по изучению дисциплины для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подгот. 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника / Е. А. Беркова; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград: КГТУ, 2023. - 50 с. 2. Финиченко, А. Ю. Учебно-методическое пособие к практическим занятиям по дисциплине "Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии": учебно-методическое пособие / А. Ю. Финиченко. — Омск: ОмГУПС, 2019. — 37 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/165712">https://e.lanbook.com/book/165712</a> (дата обращения: 05.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 3. Сайт ГОСТы и стандарты <a href="https://standartgost.ru">https://standartgost.ru</a></p>
Водоподготовка	<p>1. Журнал «Электрические станции», 2. Журнал «Теплоэнергетика» 3. Журнал «Промышленная энергетика» 4. Журнал «Энергетика теплотехнологий» 5. Журнал «Вестник Московского энергетического института»</p>	<p>1. Технико-экономические расчеты технологий водного теплоносителя на ТЭС и АЭС : методические указания / составитель Е. А. Карпычев. — Иваново : ИГЭУ, 2021. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/296135">https://e.lanbook.com/book/296135</a> (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
	6. Журнал «Вестник Ивановского государственного энергетического университета» 7. Журнал «Энергия: экономика, техника, экология» 8. Журнал «Энергетический вестник» 9. Журнал «Энергетика за рубежом. Приложение к журналу "Энергетик"»	2. Водоподготовка для энергообъектов. Методические указания к выполнению курсовой работы : методические указания / составитель И. В. Митрофанова. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2015. — 21 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/81617">https://e.lanbook.com/book/81617</a> (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 3. Расчет состава водных растворов и характеристик процессов обессоливания воды : методические указания / составители Б. М. Ларин [и др.]. — Иваново : ИГЭУ, 2021. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/296141">https://e.lanbook.com/book/296141</a> (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 4. Приказ Минэнерго России от 04.10.2022 N 1070 "Об утверждении Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации и о внесении изменений в приказы Минэнерго России от 13 сентября 2018 г. N 757, от 12 июля 2018 г. N 548" (вместе с «Правилами...») (Зарегистрировано в Минюсте России 06.12.2022 N 71384) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный
Турбины тепловых и атомных электростанций	1. Журнал «Энергия: экономика, техника, экология» 2. Журнал «Теплоэнергетика» 3. Журнал «Промышленная энергетика» 4. Журнал «Энергетика теплотехнологий» 5. Журнал «Вестник Московского энергетического института» 6. Журнал «Вестник Ивановского государственного энергетического университета» 7. Журнал «Энергетический вестник» 8. Журнал «Энергетика за рубежом. Приложение к журналу "Энергетик"»	1. Технологические системы и эксплуатация оборудования паротурбинных ТЭС : методические указания / составители А. А. Пospelов [и др.]. — Иваново : ИГЭУ, 2021 — Часть 2 : Паровые турбины — 2021. — 20 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/296210">https://e.lanbook.com/book/296210</a> (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Расчет на прочность элементов паровой турбины : методические указания / составитель С. А. Панков ; редактор С. Д. Горшенин. — Иваново : ИГЭУ, 2023. — 24 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/369611">https://e.lanbook.com/book/369611</a> (дата обращения: 10.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
		<p>3. Приказ Минэнерго России от 04.10.2022 N 1070 "Об утверждении Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации и о внесении изменений в приказы Минэнерго России от 13 сентября 2018 г. N 757, от 12 июля 2018 г. N 548" (вместе с «Правилами...») (Зарегистрировано в Минюсте России 06.12.2022 N 71384) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.</p>
<p>Тепломеханическое и вспомогательное оборудование электростанций</p>	<p>1. Журнал «Энергия: экономика, техника, экология» 2. Журнал «Теплоэнергетика» 3. Журнал «Промышленная энергетика» 4. Журнал «Энергетика теплотехнологий» 5. Журнал «Вестник Московского энергетического института» 6. Журнал «Вестник Ивановского государственного энергетического университета» 7. Журнал «Энергетический вестник» 8. Журнал «Энергетика за рубежом. Приложение к журналу "Энергетик"»</p>	<p>1. Кункевич С.В. Тепломеханическое и вспомогательное оборудование электростанций. Испарители: учебно-методическое пособие по курсовой работе / С.В. Кункевич, Калининград: Изд во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2018. – 77 с. 2. Кункевич С.В. Тепломеханическое и вспомогательное оборудование электростанций. Тепловой расчет регенеративного подогревателя: учебно-методическое пособие по курсовой работе / С.В. Кункевич, Калининград: Изд во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2019. – 88 с. 3. Приказ Минэнерго России от 04.10.2022 N 1070 "Об утверждении Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации и о внесении изменений в приказы Минэнерго России от 13 сентября 2018 г. N 757, от 12 июля 2018 г. N 548" (вместе с «Правилами...») (Зарегистрировано в Минюсте России 06.12.2022 N 71384) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный. 4. Приказ Минэнерго России от 24.03.2003 N 115 "Об утверждении Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок" (вместе с «Правилами...») (Зарегистрировано в Минюсте России 02.04.2003 N 4358) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный</p>
<p>Котельные установки и парогенераторы</p>	<p>1. Журнал «Электрические станции», 2. Журнал «Теплоэнергетика» 3. Журнал «Промышленная энергетика»</p>	<p>1. Технологические системы и эксплуатация оборудования паротурбинных ТЭС : методические указания / составители А. А. Поспелов [и др.]. — Иваново : ИГЭУ, 2021 — Часть 1 : Паровые котлы — 2021. —</p>

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
	<p>4. Журнал «Энергетика теплотехнологий» 5. Журнал «Вестник Московского энергетического института» 6. Журнал «Вестник Ивановского государственного энергетического университета» 7. Журнал «Энергия: экономика, техника, экология» 8. Журнал «Энергетический вестник» 9. Журнал «Энергетика за рубежом. Приложение к журналу "Энергетик"»</p>	<p>20 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/296207">https://e.lanbook.com/book/296207</a> (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Методические указания по проведению технического освидетельствования паровых и во-догрейных котлов, сосудов, работающих под давлением, трубопроводов пара и горячей воды: методические указания : методическое пособие. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007. – 32 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=57369">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=57369</a> (дата обращения: 06.03.2023). – ISBN 5-379-00293-5, 978-5-379-00293-0. – Текст : электронный.</p>
Тепловые и атомные электростанции	<p>1. Журнал «Электрические станции», 2. Журнал «Теплоэнергетика» 3. Журнал «Промышленная энергетика» 4. Журнал «Энергетика теплотехнологий» 5. Журнал «Вестник Московского энергетического института» 6. Журнал «Вестник Ивановского государственного энергетического университета» 7. Журнал «Энергия: экономика, техника, экология» 8. Журнал «Энергетический вестник» 9. Журнал «Энергетика за рубежом. Приложение к журналу "Энергетик"»</p>	<p>1. Орлов, Г. Г. Тепловые и атомные электростанции : учебно-методическое пособие / Г. Г. Орлов, М. Ю. Зорин, С. Д. Горшенин. — Иваново : ИГЭУ, 2022. — 120 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/369740">https://e.lanbook.com/book/369740</a> (дата обращения: 10.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Приказ Минэнерго России от 04.10.2022 N 1070 "Об утверждении Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации и о внесении изменений в приказы Минэнерго России от 13 сентября 2018 г. N 757, от 12 июля 2018 г. N 548" (вместе с «Правилами...») (Зарегистрировано в Минюсте России 06.12.2022 N 71384) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный. 3. Приказ Минэнерго России от 24.03.2003 N 115 "Об утверждении Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок" (вместе с «Правилами...») (Зарегистрировано в Минюсте России 02.04.2003 N 4358) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный</p>
Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии	<p>1. Журнал «Энергия: экономика, техника, экология» 2. Журнал «Теплоэнергетика»</p>	<p>1. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : методические указания / составители В. И. Кашин. — Ижевск : УдГАУ, 2019.</p>

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
	<p>3. Журнал «Промышленная энергетика» 4. Журнал «Энергетика теплотехнологий» 5. Журнал «Вестник Московского энергетического института» 6. Журнал «Вестник Ивановского государственного энергетического университета» 7. Журнал «Энергетический вестник» 8. Журнал «Энергетика за рубежом. Приложение к журналу "Энергетик"»</p>	<p>— 39 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/257891">https://e.lanbook.com/book/257891</a> (дата обращения: 10.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Крылов, Д. В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии. Методика энергетического обследования предприятий и организаций, потребляющих энергоресурсы : учебное пособие / Д. В. Крылов, С. И. Степанов. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2022. — 39 с. — ISBN 978-5-7641-1791-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/279086">https://e.lanbook.com/book/279086</a> (дата обращения: 10.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 3. Приказ Минэнерго России от 04.10.2022 N 1070 "Об утверждении Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации и о внесении изменений в приказы Минэнерго России от 13 сентября 2018 г. N 757, от 12 июля 2018 г. N 548" (вместе с «Правилами...») (Зарегистрировано в Минюсте России 06.12.2022 N 71384) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.</p>
Теплофикация и тепловые сети	<p>1. Журнал «Энергия: экономика, техника, экология» 2. Журнал «Теплоэнергетика» 3. Журнал «Промышленная энергетика» 4. Журнал «Энергетика теплотехнологий» 5. Журнал «Вестник Московского энергетического института» 6. Журнал «Вестник Ивановского государственного энергетического университета». 7. Журнал «Энергетический вестник» 8. Журнал «Энергетика за рубежом. Приложение к журналу "Энергетик"»</p>	<p>1. Тепловые сети и системы теплоснабжения : методические указания / составители Д. А. Долинин [и др.]. — Иваново : ИГЭУ, 2021. — 28 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/296147">https://e.lanbook.com/book/296147</a> (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Малявко, В. А. Устройство и эксплуатация тепловых сетей и тепловых пунктов : практ. пособие / В. А. Малявко. — Минск : ГИПК «ГАЗ-ИНСТИТУТ, 2019. — 36 с. — ISBN 978-985-6809-71-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/312146">https://e.lanbook.com/book/312146</a> (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 3. Могилат, Г. А. Методики расчета и проектирование тепловых сетей городов и населенных пунктов : практ. пособие / Г. А. Могилат, В. Г. Веретенников. — Минск : ГИПК «ГАЗ-ИНСТИТУТ, 2020. — 118 с.</p>

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
		<p>— ISBN 978-985-6809-89-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/312035">https://e.lanbook.com/book/312035</a> (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>4. Приказ Минэнерго России от 24.03.2003 N 115 "Об утверждении Правил технической экс-плуатации тепловых энергоустановок" (вместе с «Правилами...») (Зарегистрировано в Минюсте России 02.04.2003 N 4358) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.</p> <p>5.Методические указания по проведению технического освидетельствования паровых и во-догрейных котлов, сосудов, работающих под давлением, трубопроводов пара и горячей воды: методические указания : методическое пособие. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007. – 32 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=57369">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=57369</a> (дата обращения: 06.03.2023). – ISBN 5-379-00293-5, 978-5-379-00293-0. – Текст : электронный.</p> <p>6. Методические рекомендации по техническому освидетельствованию трубопроводов тепловых сетей систем коммунального тепло-снабжения</p> <p>7.Приказ Минэнерго России от 04.10.2022 N 1070 "Об утверждении Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации и о внесении изменений в приказы Минэнерго России от 13 сентября 2018 г. N 757, от 12 июля 2018 г. N 548" (вместе с «Правилами...») (Зарегистрировано в Минюсте России 06.12.2022 N 71384) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.</p>

## **4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ МОДУЛЯ**

### **Информационные технологии**

В ходе освоения дисциплин модуля, обучающиеся используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обучающимся по образовательной программе обеспечивается доступ (удаленный доступ), а также перечень лицензионного программного обеспечения определяется в рабочей программе и подлежит обновлению при необходимости.

#### **Электронные образовательные ресурсы:**

Российская образовательная платформа и конструктор бесплатных открытых онлайн-курсов и уроков - <https://stepik.org>

Образовательная платформа - <https://openedu.ru/>

**Состав современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС).**

#### **1. Теория горения**

- Сайт электронной энциклопедии энергетики

<http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/trenager/trenager.htm>

- Расчетный сервер НИУ МЭИ:

[http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/VPU\\_Book\\_New/mas/index.html](http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/VPU_Book_New/mas/index.html)

- Электронный каталог энергосберегающих технологий: [www.energsovet.ru](http://www.energsovet.ru)

- Электронная библиотека КГТУ <https://lib.klgtu.ru/>

- Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>

-Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»:  
[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_blocks&view=main\\_ub](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&view=main_ub)

- Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU:  
[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

#### **2. Возобновляемые источники энергии**

- Электронная библиотека КГТУ <https://lib.klgtu.ru/>

- Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>

-Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»:  
[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_blocks&view=main\\_ub](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&view=main_ub)

- Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU:  
[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

### **3. Водоподготовка**

- Сайт электронной энциклопедии энергетики  
<http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/trenager/trenager.htm>

- Расчетный сервер НИУ МЭИ:  
[http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/VPU\\_Book\\_New/mas/index.html](http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/VPU_Book_New/mas/index.html)

- Электронный каталог энергосберегающих технологий: [www.energsovet.ru](http://www.energsovet.ru)

### **4. Турбины тепловых и атомных электростанций**

- Электронная библиотека КГТУ <https://lib.klgtu.ru/>

- Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>

- Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»:  
[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_blocks&view=main\\_ub](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&view=main_ub)

- Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU:  
[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

### **5. Тепломеханическое и вспомогательное оборудование электростанций**

- Сайт электронной энциклопедии энергетики  
<http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/trenager/trenager.htm>

- Расчетный сервер НИУ МЭИ:  
[http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/VPU\\_Book\\_New/mas/index.html](http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/VPU_Book_New/mas/index.html)

- Электронный каталог энергосберегающих технологий: [www.energsovet.ru](http://www.energsovet.ru)

### **6. Котельные установки и парогенераторы**

- Электронная библиотека КГТУ <https://lib.klgtu.ru/>

- Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>

- Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»:  
[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_blocks&view=main\\_ub](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&view=main_ub)

- Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU:  
[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

### **7. Тепловые и атомные электростанции**

- Сайт электронной энциклопедии энергетики  
<http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/trenager/trenager.htm>

- Расчетный сервер НИУ МЭИ:  
[http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/VPU\\_Book\\_New/mas/index.html](http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/VPU_Book_New/mas/index.html)

- Электронный каталог энергосберегающих технологий: [www.energsovet.ru](http://www.energsovet.ru)

### **8. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии**

- Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
- Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_blocks&view=main\\_ub](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&view=main_ub)
- Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

### **9. Теплофикация и тепловые сети**

- Сайт электронной энциклопедии энергетики <http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/trenager/trenager.htm>
- Расчетный сервер НИУ МЭИ: [http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/VPU\\_Book\\_New/mas/index.html](http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/VPU_Book_New/mas/index.html)
- Электронный каталог энергосберегающих технологий: [www.energsovet.ru](http://www.energsovet.ru)

## **5 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ**

Аудиторные занятия проводятся в специализированных аудиториях с мультимедийным оборудованием, в компьютерных классах, а также в других аудиториях университета согласно расписанию занятий.

Консультации проводятся в соответствии с расписанием консультаций.

Предэкзаменационные консультации проводятся в аудиториях в соответствии с графиком консультаций.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

При освоении модуля используется программное обеспечение общего назначения и специализированное программное обеспечение.

Перечень соответствующих помещений и их оснащения размещен на официальном сайте университета в информационно - телекоммуникационной сети Интернет.

## **6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ, СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплин модуля (в т.ч. в процессе освоения), а также методические материалы, определяющие процедуры этой оценки приводятся в приложении к рабочей программе модуля (утверждается отдельно).

Оценивание результатов обучения может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 7 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа модуля «Профессиональный модуль» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Тепловые электрические станции».

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры энергетики (протокол № 9 от 09.04.2024 г.).

Заведующий кафедрой



В.Ф. Белей

Директор института



И.С. Александров