



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
**«МОДУЛЬ 2. ТЕХНОЛОГИЯ ПОДГОТОВКИ ВОДЫ И ТОПЛИВА НА ТЕПЛОВЫХ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ (ТЭС)»**

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 «Модуль 2. Технология подготовки воды и топлива на тепловых электрических станциях (ТЭС)».

Целью освоения дисциплины «Технология топлива и энергетических масел на тепловых электрических станциях (ТЭС)» является: формирование у студентов знаний о свойствах энергетических топлив и масел, а также технологии подготовки топлив к использованию на тепловых электростанциях.

Целью освоения дисциплины «Конструирование вспомогательного теплоэнергетического оборудования» является: формирование у обучающихся готовности к активной творческой инженерной работе по созданию перспективных конструкций теплоэнергетических установок и систем с использованием современных средств автоматизированного проектирования (САПР).

Целью освоения дисциплины «Топливоснабжение ТЭС» является: освоение знаний и умений по теории технологий подготовки энергетических топлив к сжиганию в теплоэнергетических установках и удалению с электростанции золошлаковых материалов и навыков по их практическому применению при организации топливно-транспортного хозяйства ТЭС.

Целью освоения дисциплины «Опреснение воды и переработка стоков на ТЭС»: является формирование у студентов знаний о физико-химических свойствах пресных и соленых вод; способах обессоливания морской воды и минерализованных сточных вод, применяемых на ТЭС и АЭС для приготовления воды, используемой для подпитки паровых котлов, парогенераторов, бытовых и технологических нужд; о воздействии разных способов обессоливания на экологическую обстановку; об основах нейтрализации, очистки и использования мало-минерализованных и высокоминерализованных сточных вод, а также сточных вод ТЭС загрязнённых нефтепродуктами; о влиянии этих сточных вод на экологию водных объектов.

Целью освоения дисциплины «Основы химико-технологических процессов на ТЭС» является: формирование у студентов знаний в области технологии очистки воды; организации водно-химического режима теплоэнергетических установок; расчета и эксплуатации установок по очистке добавочной воды на ТЭС.

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
<p>ПК-2: Способен технически обеспечивать эксплуатацию основного и вспомогательного тепломеханического оборудования ТЭС</p>	<p>Технология топлива и энергетических масел на тепловых электрических станциях (ТЭС)</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - происхождение топлива и его технологические характеристики; - технологическую схему и оборудование топливного хозяйства ТЭС; - схемы пылеприготовления, основные характеристики угольной пыли, контролируемые показатели качества топлива и масел поступающих на ТЭС; - нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - выбрать технологическую схему подготовки топлива к сжиганию и её основное оборудование; - организовать контроль топлив и масел на теплоэнергетических объектах; - пользоваться методическими и нормативными материалами, технологической документацией; - участвовать в испытаниях оборудования, предназначенного для подготовки топлива к сжиганию; - поддерживать оптимальные режимы при эксплуатации оборудования по подготовке топлива к сжиганию. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами определения технологических характеристик топлив и масел, методами анализа существующих и перспективных способов контроля топлив и масел на ТЭС; - методами анализа влияния основных технологических характеристик топлива на процесс горения; - готовностью к организации работы персонала по обслуживанию технологического оборудования
<p>ПК-1: Способен проектировать элементы, тепловые схемы и компоновочные ре-</p>	<p>Конструирование вспомогательного теплоэнергетического оборудования</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области;

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
<p>шения основного и вспомогательного оборудования котельных, центральных тепловых пунктов и теплоэлектроцентралей;</p> <p>ПК-2: Способен технически обеспечивать эксплуатацию основного и вспомогательного тепломеханического оборудования ТЭС</p>		<ul style="list-style-type: none"> - типовые методики проведения расчетов и проектирования элементов оборудования и объектов деятельности (систем) в целом с использованием нормативной документации; - методики проведения технико-экономического обоснования проектных разработок теплоэнергетических объектов; - стандарты и правила построения и чтения чертежей и схем; способы графического представления пространственных образов; - современные методы и способы обработки материалов; - методы расчетов конструкций на прочность; - требования к оформлению технической документации в соответствии с ГОСТ и ЕСКД; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить технические расчеты по проектам, используя прикладное программное обеспечение для расчета теплогидродинамических параметров при проектировании и конструировании теплоэнергетического оборудования; - применять методологии конструирования и технологического проектирования к разработке разделов курсового проекта и ВКР; - использовать нормативную и производственную документацию; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основными, в том числе автоматизированными, методами проектирования; - подходами к обоснованному выбору способа обработки и соединения элементов энергетического оборудования; - методами выполнения детализованных и сборочных чертежей оборудования, в том числе с использованием компьютерной графики; - методами выбора конструкционных материалов на основе анализа их физических и химических свойств; - методами инженерных прочностных расчетов отдельных элементов и узлов теплоэнергетического оборудования; - информацией о технических параметрах оборудования для использования при конструировании и навыками применения полученной информации
	Топливоснабжение ТЭС	<u>Знать:</u>

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"> - физико-химические и термодинамические свойства, а также основные методы технического контроля свойств и качества энергетических топлив; - принципы монтажа, наладки и эксплуатации оборудования топливно-транспортного хозяйства ТЭС с учетом экологического воздействия на окружающую среду топливного хозяйства и систем золошлакоудаления. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности; - формулировать задания на разработку решений, связанных с модернизацией технологического оборудования топливного хозяйства ТЭС и мероприятий по улучшению их эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов; - использовать нормативную и производственную документацию; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основными методами расчета систем топливного хозяйства и золоудаления, обоснованного выбора этих систем при решении практических задач
	Опреснение воды и переработка стоков на ТЭС	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - применяемые способы опреснения соленых вод на ТЭС; - принцип действия и конструкции опреснительных установок, устанавливаемых на ТЭС; - условия и область целесообразного использования термических и мембранных методов обессоливания в составе схем водоподготовки ТЭС; - источники сточных вод на ТЭС; - состав и количество сточных вод систем оборотного охлаждения, химводоочисток и конденсатоочисток; - источники и количество сточных вод ТЭС, загрязнённых нефтепродуктами; - нормативы ПДК, показатели и классы опасности вредных веществ в поверхностных водных объектах; - мало- и безотходные технологии водоиспользования в энергетике. <p><u>Уметь:</u></p>

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		<ul style="list-style-type: none"> - оценивать качество воды, применяемой на ТЭС в системах водоиспользования, - производить расчеты принципиальных схем и конструкций опреснительных установок ТЭС; - разрабатывать природоохранные мероприятия по очистке и переработке стоков ТЭС и оценивать эффект от их внедрения; - читать принципиальные технологические схемы и чертежи опреснительных установок ТЭС и установок по переработке сточных вод ТЭС; - осуществлять поиск, анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимое оборудование для снижения воздействия энергетических объектов на окружающую среду. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами химконтроля, применяемыми при выработке обессоленной воды на ТЭС; - способами сокращения сточных вод на ТЭС; - методами расчета количества и состава сточных вод ТЭС; - методами и способами использования и очистки мало- и высокоминерализованных сточных вод ТЭС, стоков, загрязнённых нефтепродуктами, - методом выбора технологических схем и оборудования переработки сточных вод ТЭС и оценке их эффективности
	<p>Основы химико-технологических процессов на ТЭС</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основы технологии предварительной очистки воды методом коагуляции и известкования, механической фильтрацией; - основы теории ионообменного фильтрования и технологии очистки воды методом ионного обмена; - причины загрязнения насыщенного и перегретого пара и факторы, влияющие на его чистоту; - основные типы паросепарационных схем барабанных котлов; - водные режимы барабанных и прямоточных котлов, тепловых сетей, испарителей и паропреобразователей, а также конденсатнопитательного тракта; - основные способы удаления отложений в энергетических установках;

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		<p>- методы защиты пароводяного тракта от коррозии в режимах простоя, эксплуатации и консервации оборудования;</p> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - производить выбор водоподготовительного оборудования для предварительной очистки воды и её обессоливания; - производить расчеты основных паросепарационных схем барабанных котлов; - обосновать выбор оптимального водно-химического режима (ВХР) для конкретной ТЭС и необходимого оборудования технологической схемы коррекции ВХР; - производить расчет необходимой дозы и расхода применяемого реагента; - читать чертежи и принципиальные схемы оборудования предназначенного для корректировки ВХР ТЭС; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - определением основных технологических показателей качества ведения водно-химических режимов энергетического оборудования; - управлением водно-химическим режимом энергетического оборудования; - навыками работы с конструкторской и технической документацией

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

Модуль «Модуль 2. Технология подготовки воды и топлива на тепловых электрических станциях (ТЭС) относится к блоку 1 части, формируемой участниками образовательных отношений, и включает в себя пять дисциплины.

Общая трудоемкость модуля составляет 26 зачетных единиц (з.е.), т.е. 936 академических часов (702 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 (трудоёмкость 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		
Технология топлива и энергетических масел на тепловых электрических станциях (ТЭС)	7	Э	5	180	48		32	8	1,25	56	34,75
Конструирование вспомогательного теплоэнергетического оборудования	7,8	З,Э, РГР	8	288	68		68	13	2,4	101,85	34,75
Топливоснабжение ТЭС	8	ДЗ	4	144	36		36	6	0,15	65,85	
Опреснение воды и переработка стоков на ТЭС	7	З	3	108	32	32		6	0,15	37,85	
Основы химико-технологических процессов на ТЭС	6	Э	6	216	48		32	8	1,25	92	34,75
Итого по модулю:			26	936	232	32	168	41	5,2	353,55	104,25

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		
Технология топлива и энергетических масел на тепловых электрических станциях (ТЭС)	4	Зимн.	контр. Э	5	180	10		8	9	144	9
Конструирование вспомогательного теплоэнергетического оборудования	4	Зимн.	контр. З	8	108	8		6	5	85	4
		Летн.	Э, РГР		180	10	10	5	146	9	
Топливоснабжение ТЭС	5	Зимн.	контр. ДЗ	4	144	10		10	10	110	4
Опреснение воды и переработка стоков на ТЭС	4	Зимн.	контр. З	3	108	6	6		6	86	4
Основы химико-технологических процессов на ТЭС	3	Летн.	контр. Э	6	216	10		6	8	183	9
Итого по дисциплине:				26	936	54	6	40	43	754	39

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

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 4 и 5.

Таблица 4 – Перечень основной и дополнительной литературы

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
Технология топлива и энергетических масел на тепловых электрических станциях (ТЭС)	<p>1. Дюкова, И. Н. Энергетическое топливо : учебное пособие / И. Н. Дюкова. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-9239-1123-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/125207 (дата обращения: 01.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>2. 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: https://e.lanbook.com/book/307250 (дата обращения: 07.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p>1. Ведрученко, В. Р. Современные технологии подготовки и сжигания топлива : учебное пособие / В. Р. Ведрученко, В. В. Крайнов, Н. В. Жданов. — Омск : ОмГУПС, 2015. — 191 с. — ISBN 978-5-949-41121-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/129139 (дата обращения: 01.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей</p> <p>2. Теория горения топлива. Технический анализ твердого топлива : учебное пособие для студентов направления подготовки 13.03.01 «Тепло-энергетика и теплотехника»/ И. В. Иванова, А. Ф. Смоляков, И. Н. Дюкова, А. А. Куликов. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2016. — 32 с. — ISBN 978-5-9239-0812-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/74025 (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>
Конструирование вспомогательного теплоэнергетического оборудования	<p>1. Копылов, Ю. Р. Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения : учебник / Ю. Р. Копылов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-3913-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/207086 (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p>1. Копылов, Ю. Р. Компьютерные технологии в машиностроении. Практикум : учебное пособие / Ю. Р. Копылов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-4005-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/207005 (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>2. Малюх, В. Н. Введение в современные САПР : [курс лекций] / В. Н. Малюх. - Москва : ДМК Пресс, 2010. - 190, [1] с. - ISBN 978-5-94074-551-8 (в обл.). - Текст : непосредственный.</p>
Топливоснабжение ТЭС	<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:</p>	<p>1. Крылов, В. И. Органическое топливо и способы его сжигания в топочных устройствах котельных агрегатов : учебное пособие / В. И. Крылов, Д. В. Крылов. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2017. — 57 с. — ISBN 978-5-7641-1061-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
	<p>https://e.lanbook.com/book/307250 (дата обращения: 07.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p>https://e.lanbook.com/book/111737 (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: https://e.lanbook.com/book/404249 (дата обращения: 07.06.2024).</p>
<p>Опреснение воды и переработка стоков на ТЭС</p>	<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: https://e.lanbook.com/book/307250 (дата обращения: 07.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>2. Природоохранные технологии на ТЭС : учебник / И. С. Никитина, В. Б. Прохоров, И. В. Путилова [и др.]. — Москва : НИУ МЭИ, 2021. — 452 с. — ISBN 978-5-7046-2428-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/362525 (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p>1. Природоохранные технологии на ТЭС : учебное пособие / Ю. О. Риккер, М. В. Кобылкин, П. Г. Сафронов, И. Ю. Батухтина. — Чита : ЗабГУ, 2021. — 150 с. — ISBN 978-5-9293-2872-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/271715 (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>
<p>Основы химико-технологических процессов на ТЭС</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 978-5-7046-2433-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/307247 (дата обращения:</p>	<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. — URL: https://e.lanbook.com/book/362513 (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.</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
	<p>09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p>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: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682109 (дата обращения: 06.06.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-2864-1. – Текст : электронный.</p> <p>3. Бушуев, Е. Н. Основы проектирования водоподготовительных установок ТЭС и АЭС : учебное пособие / Е. Н. Бушуев. — Иваново : ИГЭУ, 2022. — 112 с. — ISBN 978-5-00062-534-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/369698 (дата обращения: 10.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>4. Бушуев, Е. Н. Математическое моделирование химико-технологических процессов на ТЭС и АЭС : учебное пособие / Е. Н. Бушуев. — Иваново : ИГЭУ, 2020. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/183943 (дата обращения: 10.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>5. Ларин, Б. М. Научные исследования в технологии воды на ТЭС и АЭС : учебное пособие / Б. М. Ларин, А. Б. Ларин.. — Иваново : ИГЭУ, 2018. — 76 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/154567 (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>6. Ларин, Б. М. Автоматизированные научные исследования в технологии водного теплоносителя : учебное пособие / Б. М. Ларин, А. Б. Ларин. — Иваново : ИГЭУ, 2022. — 144 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/369731 (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>

Таблица 5 – Перечень периодических изданий, учебно-методических пособий и нормативной литературы

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
Технология топлива и энергетических масел на тепловых электрических станциях (ТЭС)	<ol style="list-style-type: none"> 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"» 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ведрученко, В. Р. Технический анализ энергетического топлива : учебно-методическое пособие / В. Р. Ведрученко, М. В. Кокшаров, А. С. Гусаров. — Омск : ОмГУПС, 2021 — Часть 1 — 2021. — 28 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/190170 (дата обращения: 01.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Ведрученко, В. Р. Технический анализ энергетического топлива : учебно-методическое пособие / В. Р. Ведрученко, М. В. Кокшаров, А. С. Гусаров. — Омск : ОмГУПС, 2021 — Часть 2 — 2021. — 33 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/190175 (дата обращения: 01.07.2024). — 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.
Конструирование вспомогательного теплоэнергетического оборудования	<ol style="list-style-type: none"> 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» 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основы автоматизированного проектирования : методические указания / составитель М. С. Корилов. — Омск : СибАДИ, 2016. — 18 с. — ISBN 978-5-93204-868-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149478 (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Мальцев, Л. В. Конструирование деталей общего назначения : учебное пособие / Л. В. Мальцев, С. В. Парышев. — Екатеринбург : УрФУ, 2017. — 120 с. — ISBN 978-5-7996-2168-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
	<p>8. Журнал «Энергетика за рубежом. Приложение к журналу "Энергетик"»</p>	<p>https://e.lanbook.com/book/169996 (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>3. Андреев, В. Л. Расчёт валов : учебно-методическое пособие / В. Л. Андреев, А. Р. Герасимов, А. М. Лопоткин. — Нижний Новгород : НГИЭУ, 2019. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/255149 (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>4. Сайт ГОСТы и стандарты https://standartgost.ru</p>
<p>Топливоснабжение ТЭС</p>	<p>1. Журнал «Энергия: экономика, техника, экология»</p> <p>2. Журнал «Теплоэнергетика»</p> <p>3. Журнал «Промышленная энергетика»</p> <p>4. Журнал «Энергетика теплотехнологий»</p> <p>5. Журнал «Вестник Московского энергетического института»</p> <p>6. Журнал «Вестник Ивановского государственного энергетического университета».</p> <p>7. Журнал «Энергетический вестник»</p> <p>8. Журнал «Энергетика за рубежом. Приложение к журналу "Энергетик"»</p>	<p>1. Топливное хозяйство котельных установок : учебное пособие / А. Ф. Смоляков, И. В. Иванова, И. Н. Дюкова, А. А. Куликов. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2016. — 44 с. — ISBN 978-5-9239-0887-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/91188 (дата обращения: 10.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>2. Иванова, И. В. Система топливоприготовления и топливоподачи : учебное пособие по дисциплине «Топливное хозяйство котельных установок» для студентов бакалавриата всех форм обучения направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» / И. В. Иванова, А. А. Куликов, И. Н. Дюкова. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2023. — 112 с. — ISBN 978-5-9239-1431-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/393845 (дата обращения: 10.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей</p> <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</p>

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
		из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.
Опреснение воды и переработка стоков на ТЭС	<ol style="list-style-type: none"> 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"» 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Калашник, В. В. Опреснение воды и переработка стоков на ТЭС: учебно-методическое пособие – методический материал по практическим занятиям для студентов бакалавриата по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника / В.В. Калашник. – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2024. – 43 с. 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.
Основы химико-технологических процессов на ТЭС	<ol style="list-style-type: none"> 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"». 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Бич, А. П. Водно-химические режимы энергетических установок: учебно-методич. пособие по выполнению контрольной работы для студентов бакалавриата заочной формы обучения по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника / А. П. Бич, А. Г. Филонов. – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 41 с. 2. Бушуев, Е. Н. Математическое моделирование химико-технологических процессов на ТЭС и АЭС. Лабораторный практикум : учебное пособие / Е. Н. Бушуев. — Иваново : ИГЭУ, 2020. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/183943 (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.

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
		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 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. Технология топлива и энергетических масел на тепловых электрических станциях (ТЭС)

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

- Расчетный сервер НИУ МЭИ:

http://tw.t.mpei.ac.ru/ochkov/VPU_Book_New/mas/index.html

- Электронный каталог энергосберегающих технологий: 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

- Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU:

www.elibrary.ru

2. Конструирование вспомогательного теплоэнергетического оборудования

- Сайт электронной энциклопедии энергетики

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

- Расчетный сервер НИУ МЭИ:

http://tw.t.mpei.ac.ru/ochkov/VPU_Book_New/mas/index.html

- Электронный каталог энергосберегающих технологий: 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

- Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU:
www.elibrary.ru

3. Топливоснабжение ТЭС

- 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

- Электронный каталог энергосберегающих технологий: 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

- Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU:
www.elibrary.ru

4. Опреснение воды и переработка стоков на ТЭС

- 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

- Электронный каталог энергосберегающих технологий: 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

- Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU:
www.elibrary.ru

5. Основы химико-технологических процессов на ТЭС

- Сайт электронной энциклопедии энергетики

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

- Расчетный сервер НИУ МЭИ:

http://twf.mpei.ac.ru/ochkov/VPU_Book_New/mas/index.html

- Электронный каталог энергосберегающих технологий: 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

- Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU:

www.elibrary.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 «Модуль 2. Технология подготовки воды и топлива на тепловых электрических станциях (ТЭС)» 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 энергетика (протокол № 9 от 09.04.2024 г.).

Заведующий кафедрой



В.Ф. Белей

Директор института



И.С. Александров