



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 1. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ (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 1. Эксплуатация тепловых электрических станций (ТЭС)».

Целью освоения дисциплины «Парогазовые и газотурбинные установки» является: формирование у обучающихся знаний в области теории термодинамического и технико-экономического анализа газотурбинных (ГТУ) и парогазовых (ПГУ) энергетических установок ТЭС и ТЭЦ.

Целью освоения дисциплины «Монтаж, испытание, наладка и диагностика теплоэнергетического оборудования» является: формирование знаний и навыков использования приемов монтажа и наладки теплоэнергетического оборудования, методов проведения его испытаний и диагностики.

Целью освоения дисциплины «Режимы работы и эксплуатация тепловых электростанций» является: формирование у студентов знаний по основам технической эксплуатации и методам ведения рациональных режимов работы теплосилового оборудования ТЭС и АЭС.

Целью освоения дисциплины «Природоохранные технологии на ТЭС»: является формирование навыков организации и осуществления работы по эксплуатации ТЭС с учетом требований экологической безопасности.

Целью освоения дисциплины «Водно-химические режимы теплоэнергетических установок» является: формирование у студентов знаний о физико-химических процессах поведения примесей воды в пароводяном тракте теплоэнергетического оборудования и способах регулирования этих процессов, о видах коррозии металла в среде водного теплоносителя и методах борьбы с ней.

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-2: Способен технически обеспечивать эксплуатацию основного и вспомогательного тепломеханического оборудования ТЭС	Парогазовые и газотурбинные установки	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные типы современных ГТУ и ПГУ; - принцип работы и технические характеристики ГТУ и ПГУ; - основные направления научно-технического прогресса в использовании ГТУ и ПГУ; - состав оборудования, входящего в ПГУ. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять количественно значения технико-экономических показателей ПГУ; - читать и составлять тепловые схемы ТЭС с ПГУ и ГТУ. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выполнения инженерных расчетов элементов ПГУ; - навыками работы с технической документацией по ГТУ и ПГУ
<p>ПК-1: Способен проектировать элементы, тепловые схемы и компоновочные решения 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>	Монтаж, испытание, наладка и диагностика теплоэнергетического оборудования	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - процессы монтажа, испытания, наладки и диагностики теплоэнергетического оборудования; - основы расчета трудозатрат на его монтаж, испытания, наладку; - технологию проведения сварки, вальцовки, основных слесарных и наладочных работ при монтаже и ремонте теплоэнергетического оборудования; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы оценки результатов наладки и диагностики теплоэнергетического оборудования; - использовать основы эксплуатации теплоэнергетического оборудования. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками составления отчетов об испытаниях и режимных карт теплоэнергетического оборудования; - навыками расчета оптимальных параметров, режимов работы оборудования;
ПК-2: Способен технически обеспечивать эксплуатацию	Режимы работы и эксплуатация тепловых электростанций	<p><u>Знать:</u></p>

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
основного и вспомогательного тепломеханического оборудования ТЭС		<ul style="list-style-type: none"> - классификацию режимов работы ТЭС их характеристики и пределы применения; - основные технологические операции по эксплуатации оборудования и правила эксплуатации; - условия применения различных режимов в практике эксплуатации; - основные источники информации по режимам работы основного оборудования ТЭС и распространению опыта эксплуатации; - условия обеспечения безопасной, экономической и безаварийной эксплуатации основного и вспомогательного оборудования; - основные ограничения, накладываемые на режимы работы; - способы повышения маневренности оборудования; - методы оптимального распределения нагрузки между агрегатами; - систему технической отчётности электростанций; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать проведение плановых испытаний технологического оборудования теплоэнергетических объектов; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками испытаний и наладки технологического оборудования; - специальной терминологией в области режимов работы и эксплуатации; - информацией о технологических параметрах оборудования и допустимых пределах их отклонения;
	Природоохранные технологии на ТЭС	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - специфику и механизм токсического воздействия вредных веществ, выделяющихся в окружающую природную среду в результате работы тепловых электростанций; - правовые, нормативно-технические и организационные основы экологической безопасности на объектах профессиональной деятельности; - средства и методы повышения экологической безопасности тепловых электростанций; <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"> - идентифицировать основные опасности среды обитания человека, технологических процессов и оборудования тепловых электростанций, оценивать эффективность различных способов и аппаратов защиты окружающей среды от загрязняющих веществ и разрабатывать рекомендации по снижению загрязнения среды обитания; - пользоваться основными средствами контроля качества среды обитания; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения методов инструментального контроля параметров и уровней негативных воздействий загрязнения окружающей среды на персонал, население и природную среду; - навыками использования критериев оценки воздействия на окружающую среду, соответствия нормативным требованиям законодательным и правовым актам в области безопасности и охраны окружающей среды; - навыками проведения расчетов по типовым методикам оборудования для снижения воздействия энергетических объектов на окружающую среду
	<p>Водно-химические режимы теплоэнергетических установок</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - причины загрязнения насыщенного и перегретого пара и факторы, влияющие на его чистоту; - основные типы паросепарационных схем барабанных котлов; - водные режимы барабанных и прямоточных котлов, а также конденсатопитательного тракта; - основные способы удаления отложений в энергетических установках; - методы защиты пароводяного тракта от коррозии в режимах простоя, эксплуатации и консервации оборудования; - водные режимы тепловых сетей, испарителей и паропреобразователей; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять расчеты основных паросепарационных схем барабанных котлов; - подбирать оптимальный водно-химический режим (ВХР) для конкретной ТЭС и необходимое оборудование технологической схемы коррекции ВХР; - проводить расчет необходимой дозы и расхода применяемого реагента;

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		<p>- читать чертежи и принципиальные схемы оборудования, предназначенного для корректировки ВХР ТЭС;</p> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- методиками определения основных технологических показателей качества ведения водно-химических режимов энергетического оборудования;- способами управления 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 1. Эксплуатация тепловых электрических станций (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 (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		
Парогазовые и газотурбинные установки	7	Э	5	180	48		32	8	1,25	56	34,75
Монтаж, испытание, наладка и диагностика теплоэнергетического оборудования	7,8	З,Э, РГР	8	288	68		68	13	2,4	101,85	34,75
Режимы работы и эксплуатация тепловых электростанций	8	ДЗ	4	144	36		36	6	0,15	65,85	
Природоохранные технологии на ТЭС	7	З	3	108	32	32		6	0,15	37,85	
Водно-химические режимы теплоэнергетических установок	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		
Парогазовые и газотурбинные установки	4	Зимн.	контр. Э	5	180	10		8	9	144	9
Монтаж, испытание, наладка и диагностика теплоэнергетического оборудования	4	Зимн.	контр. З	8	108	8		6	5	85	4
		Летн.	Э, РГР		180	10		10	5	146	9
Режимы работы и эксплуатация тепловых электростанций	5	Зимн.	контр. ДЗ	4	144	10		10	10	110	4
Природоохран-ные технологии на ТЭС	4	Зимн.	контр. З	3	108	6	6		6	86	4
Водно-химические режимы теплоэнергетических установок	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
Парогазовые и газотурбинные установки	<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. 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: https://e.lanbook.com/book/151182 (дата обращения: 09.06.2024). — 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: https://e.lanbook.com/book/296048 (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>2. 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: https://e.lanbook.com/book/143104 (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>
Монтаж, испытание, наладка и диагностика теплоэнергетического оборудования	<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. Белкин, А. П. Диагностика теплоэнергетического оборудования / А. П. Белкин, О. А. Степанов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-507-44499-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/230378</p>	<p>1. Новиков, В. А. Технология производства и монтажа паровых и газовых турбин / В. А. Новиков ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2020. – 299 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699294 (дата обращения: 09.06.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7996-3153-6. – Текст : электронный.</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
	(дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
Режимы работы и эксплуатация тепловых электростанций	1. Аракелян, Э. К. Режимы работы и эксплуатация ТЭС : учебник / Э. К. Аракелян, Е. Т. Ильин, Н. Д. Рогалев. — Москва : НИУ МЭИ, 2021. — 520 с. — ISBN 978-5-7046-2454-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/276863 (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	1. Фролов, А. Г. Режимы работы ТЭС : учебное пособие / А. Г. Фролов. — Иркутск : ИРНИТУ, 2016. — 201 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/164036 (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Тютеебаева, Г. М. Режимы работы и эксплуатация ТЭС : учебное пособие / Г. М. Тютеебаева. — Астана : КазАТУ, 2018. — 119 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/234101 (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Природоохранные технологии на ТЭС	1. Природоохранные технологии на ТЭС : учебное пособие / Ю. О. Риккер, М. В. Кобылкин, П. Г. Сафронов, И. Ю. Батухтина. — Чита : ЗабГУ, 2021. — 150 с. 2. Природоохранные технологии на ТЭС : учебник / И. С. Никитина, В. Б. Прохоров, И. В. Путилова [и др.]. — Москва : НИУ МЭИ, 2021. — 452 с.	1. Ярунина, Н. Н. Технологические методы снижения выбросов диоксида серы в атмосферу : учебное пособие / Н. Н. Ярунина. — Иваново : ИГЭУ, 2021. — 80 с. 2. Рогалев, Н. Д. Тепловые электрические станции: учебник / Н. Д. Рогалев, А. А. Дудолин, Е. Н. Олейникова. — Москва : НИУ МЭИ, 2022. — 768 с.
Водно-химические режимы теплоэнергетических установок	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: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	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. 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:

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
		<p>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>

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

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
<p>Парогазовые и газотурбинные установки</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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"» 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение режимов работы энергетического модуля «ГТУ-6П – котел П-102»: методические указания / составители Б. Л. Шелыгин [и др.] ; редактор Г. В. Ледуховский. — Иваново : ИГЭУ, 2022. — 25 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/369587 (дата обращения: 09.06.2024). — 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.
<p>Монтаж, испытание, наладка и диагностика теплоэнергетического оборудования</p>	<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». 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Испытания и наладка энергетического оборудования : методические указания / составители Г. Г. Михеев [и др.] ; под редакцией С. И. Шувалова. — Иваново : ИГЭУ, 2021. — 20 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/183954 (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
	<p>7. Журнал «Энергетический вестник» 8. Журнал «Энергетика за рубежом. Приложение к журналу "Энергетик"»</p>	<p>2. Организация и проектирование ремонта машин в мастерской общего назначения : методические указания и рекомендации / составители А. М. Баусов [и др.]. — Иваново : Верхневолжский ГАУ, 2022. — 56 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/337952 (дата обращения: 09.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>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> <p>4. 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: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57369 (дата обращения: 06.03.2023). – ISBN 5-379-00293-5, 978-5-379-00293-0. – Текст : электронный.</p> <p>5. Методические рекомендации по техническому освидетельствованию трубопроводов тепловых сетей систем коммунального теплоснабжения</p> <p>6. 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 Миню-</p>

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
		сте России 06.12.2022 N 71384) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.
Режимы работы и эксплуатация тепловых электростанций	<ol style="list-style-type: none"> 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» 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Технологические системы и эксплуатация оборудования паротурбинных ТЭС : методические указания / составители А. А. Попелов [и др.]. — Иваново : ИГЭУ, 2021 — Часть 3 : Энергоблоки — 2021. — 20 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/296213 (дата обращения: 09.06.2024). — 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.
Природоохранные технологии на ТЭС	1. Рецензируемый научно-практический журнал «Безопасность техногенных и природных систем»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7 «Об охране окружающей среды» 2. ИТС 38-2022 Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии 3. ИТС 22.1-2021 Общие принципы производственного экологического контроля и его метрологического обеспечения
Водно-химические режимы теплоэнергетических установок	<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» 	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.

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
	<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>2. Водно-химический режим ТЭС и АЭС исследование электрохимической коррозии : методические указания / составитель Е. А. Карпычев ; редактор В. Н. Виноградов. — Иваново : ИГЭУ, 2023. — 47 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/369641 (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 из справ.-правовой системы Консультант-Плюс. – 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. Парогазовые и газотурбинные установки

- 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

2. Монтаж, испытание, наладка и диагностика теплоэнергетического оборудования

- 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

3. Режимы работы и эксплуатация тепловых электростанций

- 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

4. Природоохранные технологии на ТЭС

- Справочная правовая система «Кодекс» - www.kodeks.ru;
- Справочная правовая система «Консультант» - www.consultant.ru;
- Электронная энциклопедия энергетики (разработчик МЭИ) Тренажерный, обучающий и контролирующий комплекс для персонала тепловых и атомных электростанций, котельных и тепловых сетей, а также студентов энергетических и машиностроительных вузов, техникумов и колледжей (раздел Энергосбережение, экологические аспекты энергетики и охрана труда). <http://tw.t.mpei.ac.ru/OCHKOV/trenager/trenager.htm>

- Бюро НДТ <https://burondt.ru/>

5. Водно-химические режимы теплоэнергетических установок

- 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

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 1. Эксплуатация тепловых электрических станций (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 энергетики (протокол № 9 от 09.04.2024 г.).

Заведующий кафедрой



В.Ф. Белей

Директор института



И.С. Александров