



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
«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
ВЫПУСКАЮЩАЯ КАФЕДРА
РАЗРАБОТЧИК

Морских технологий, энергетики и строительства
кафедра энергетики
УРОПС

1 ЦЕЛЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

1.1 Целью освоения модуля «Эксплуатация тепловых электрических станций (ТЭС)» является формирование знаний в области теории термодинамического и технико-экономического анализа газотурбинных (ГТУ) и парогазовых (ПГУ) энергетических установок ТЭС и ТЭЦ. Формирование знаний и навыков использования приемов монтажа и наладки теплоэнергетического оборудования, методов проведения его испытаний и диагностики. Формирование знаний в области промышленной экологии, позволяющих в процессе производственной деятельности идентифицировать на тепловых электростанциях источники загрязнения окружающей среды, определять концентрации загрязняющих веществ, оценивать имеющиеся и предлагать новые средства снижения уровня загрязнений, оценивать экологический эффект природоохранных мероприятий. Формирование начальных знаний систем теплоснабжения и оборудования теплофикационных установок ТЭЦ, тепловых сетей и режимов регулирования систем централизованного теплоснабжения, основ расчета систем теплоснабжения, эксплуатация тепловых сетей и тепловых пунктов. Формирование 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. Формирование знаний структуры, теоретических основ методологии формирования и функционирования систем нормирования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) на предприятиях и объектах энергетического комплекса.

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 индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ПК-10: Способен выполнять расчеты теплоэнергетического оборудования по типовым методикам в соответствии с техническим заданием	ПК-10.3: Выполнение расчетов тепловых схем парогазовых и газотурбинных установок по типовым методикам в соответствии с техническим заданием	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-4: Способен оперативно управлять работой смены ТЭС;</p> <p>ПК-7: Способен организовывать проведения наладочных работ и испытаний оборудования тепловых сетей;</p> <p>ПК-8: Способен управлять деятельностью по эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей</p>	<p>ПК-4.3: Организация и контроль проведения ремонтов на оборудовании ТЭС;</p> <p>ПК-7.1: Организация деятельности теплоэнергетического подразделения по монтажу, наладке и испытаниям оборудования тепловых сетей;</p> <p>ПК-8.1: Организация эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых се-</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; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы оценки результатов наладки и диагностики; - использовать основы эксплуатации энергетического 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; - навыками проведения сварки, вальцовки, основных слесарных работ, наладочных работ

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
	тей		
ПК-5: Способен выполнять работы всех видов сложности по организационному и техническому обеспечению полного цикла или отдельных стадий эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС	ПК-5.3: Выполнение работ по предотвращению загрязнения окружающей среды на ТЭС	Природоохранные технологии на тепловых электростанциях	<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> <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; - применять методы анализа воздействия на человека и его деятельности со средой 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 законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды; - навыками проведения расчетов по типовым методикам и проектирования оборудования для снижения воздействия энергетических объектов на окружающую среду
ПК-2: Способен руко-	ПК-2.1: Планирование,	Основы	<u>Знать:</u>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>водить структурным подразделением по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей;</p> <p>ПК-8: Способен управлять деятельностью по эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей</p>	<p>организация и контроль деятельности персонала, управление процессом по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей;</p> <p>ПК-8.2 Способность осуществлять эксплуатации оборудования тепловых сетей</p>	<p>централизованного теплоснабжения</p>	<p>- процессы, протекающие в основном и вспомогательном оборудовании систем централизованного теплоснабжения;</p> <p>- конструкции и схемы включения оборудования систем теплоснабжения;</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>- применять методы расчета объектов теплопотребления;</p> <p>- использовать методы оценки технико-экономических показателей работы систем теплоснабжения;</p> <p>- понимать работу оборудования систем теплоснабжения в основном и переменном режиме;</p> <p>- применять основы эксплуатации систем теплоснабжения</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>- навыками определения основных показателей работы систем теплоснабжения;</p> <p>- навыками анализа и качественного влияния различных факторов на экономичность работы систем теплоснабжения;</p> <p>- навыками расчета и выбора оборудования систем теплоснабжения</p>
<p>ПК-9: Готовность участвовать в эксплуатации и обслуживании технологического оборудования теплоэнергетических объектов</p>	<p>ПК-9.3: Обеспечение требований водно-химических режимов при эксплуатации и обслуживании теплоэнергетического оборудования</p>	<p>Водно-химические режимы энергетических установок</p>	<p><u>Знать:</u></p> <p>- причины загрязнения насыщенного и перегретого пара и факторы, влияющие на его чистоту;</p> <p>- основные типы паросепарационных схем барабанных котлов;</p> <p>- водные режимы барабанных и прямоточных котлов, а также конденсатопитательного тракта;</p> <p>- основные способы удаления отложений в энергетических установках;</p> <p>- методы защиты пароводяного тракта от коррозии в режимах простоя, эксплуатации и консервации оборудования;</p> <p>- водные режимы тепловых сетей, испарителей и паропреобразователей;</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>- выполнять расчеты основных паросепарационных схем барабанных котлов;</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<ul style="list-style-type: none"> - подбирать оптимальный водно-химический режим (ВХР) для конкретной ТЭС и необходимое оборудование технологической схемы коррекции ВХР; - проводить 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"> - 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
<p>ПК-6: Способен expertно сопровождать эксплуатацию тепло-энергетического оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей</p>	<p>ПК-6.1: Определение планируемого и фактического потребления топливно-энергетических ресурсов теплоэнергетическими объектами, а также организация подготовки технических сведений, расчетов, обоснований потребности в топливно-энергетических ресурсах.</p>	<p>Нормирование топливно-энергетических ресурсов на ТЭС</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - типовые методики учета и нормирования топливно-энергетических ресурсов, применяемой на ТЭС, <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять текущий и суточный расходы теплоносителей по приборам теплового контроля; - пользоваться нормативно-технической документацией по топливо-использованию на ТЭС и применять вычислительную технику при ее составлении; - определять расчетные и фактические показатели тепловой экономичности оборудования ТЭС и анализировать факторы, вызывающие их отклонение; - производить расчет нормативных удельных расходов топлива и оценивать экономию топлива на ТЭС за отчетный период; - определять нормативный и фактический расходы ТЭР на собственные нужды ТЭС. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой определения потребности в топливе, электрической энер-

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>гии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой расчета и обоснования нормативов удельного расхода топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от тепловых электрических станций и котельных; - методикой подготовки расчетов и обоснований нормативов создания запасов топлива для котельных жилищно-коммунального комплекса и энергопредприятий.

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

Модуль по выбору 1 «Эксплуатация тепловых электрических станций (ТЭС)» относится к блоку 1 части, формируемой участниками образовательных отношений, и включает в себя шесть дисциплин.

Общая трудоемкость модуля составляет 24 зачетных единицы (з.е.), т.е. 864 академических часов (648 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	4	144	30		30	2	2,25	46	33,75
Монтаж, испытание, наладка и диагностика теплоэнергетического оборудования	7,8	3, Э	7	252	26	36	38	4	2,4	111,85	33,75
Природоохранные технологии на тепловых электростанциях	8	3	3	108	12	10	12	10	0,15	63,85	
Основы централизованного теплоснабжения	8	3	3	108	22		22	2	0,15	61,85	
Водно-химические режимы энергетических установок	8	Э	4	144	22	22	22	2	2,25	40	33,75
Нормирование топливно-энергетических ресурсов на ТЭС	8	3	3	108	22		22	2	0,15	61,85	
Итого по модулю:			24	864	134	68	146	22	7,35	385,4	101,25

Таблица 3 - Объем (трудоемкость освоения) в заочной форме обучения и структура модуля

Наименование	Семестр	Форма контроля	з.е.	Акад. часов	Контактная работа						СРС	Подготовка и аттестация в период сессии
					УЗ	Лек	Лаб	Пр	РЭ	КА		
Парогазовые и газотурбинные установки	7	контр Э	4	144		2		4	4	2,75	124,5	6,75
Монтаж, испытание, наладка и диагностика теплоэнергетического оборудования	7,8	контр З, Э	7	252		4	6	4	4	3,4	220	10,6
Природоохранные технологии на тепловых электростанциях	8	контр З	3	108		2	2	2	4	0,65	93,5	3,85
Основы централизованного теплоснабжения	8	контр З	3	108		4		4	4	0,65	91,5	3,85
Водно-химические режимы энергетических установок	9	контр Э	4	144		4	4	4	4	2,75	118,5	6,75
Нормирование топливно-энергетических ресурсов на ТЭС	9	контр З	3	108		2		4	2	0,65	95,5	3,85
Итого по модулю:			24	864		18	12	22	22	10,85	743,5	35,65

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	1. Цанев, С. В. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций : учеб. пособие / С. В. Цанев, В. Д. Буров, А. Н. Ремезов ; под ред. С. В. Цанева. - 3-е изд., стер. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2009. - 578, [1] с. - ISBN 978-5-383-00340-4 (в пер.). - Текст : непосредственный.	1. Паровые и газовые турбины для электростанций : учеб. / А. Г. Костюк, В. В. Фролов, А. Е. Булкин ; ред. А. Г. Костюк. - 3-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : Научные основы и технологии, 2008. - 556 с. - ISBN 978-5-383-00268-1. - Текст : непосредственный.
Монтаж, испытание, наладка и диагностика теплоэнергетического оборудования	1. Стерман, Л. С. Тепловые и атомные электрические станции : учеб. пособие / Л. С. Стерман, В. М. Лавыгин, С. Г. Тишин. - Изд. 4-е, перераб. и доп. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2008. - 463 с. - ISBN 978-5-383-00236-0 (в пер.). - Текст : непосредственный.	1. Назмеев, Ю. Г. Теплообменные аппараты ТЭС : учеб. пособие / Ю. Г. Назмеев, В. М. Лавыгин. - 4-е изд., доп. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2007. - 268, [1] с. - ISBN 978-5-383-00134-9 (в пер.). - Текст : непосредственный.
Природоохранные технологии на тепловых электростанциях	1. Безопасность жизнедеятельности : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся в бакалавриате и специалитете / В. М. Минько, И. Ж. Титаренко, Н. А. Евдокимова [и др.] ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2018. - 379, [1] с. - Текст : непосредственный.	1. Брюхань, Ф. Ф. Промышленная экология : учеб. / Ф. Ф. Брюхань, М. В. Графкина, Е. Е. Сдобнякова. - Москва : ФОРУМ, 2012. - 208 с. - ISBN 978-5-91134-478-8. - Текст : непосредственный. 2. Сотникова, Е. В. Техносферная токсикология : учеб. пособие / Е. В. Сотникова, В. П. Дмитренко. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2013. - 340 с. - ISBN 978-5-8114-1329-4. - Текст : непосредственный.
Основы централизованного теплоснабжения	1. Штокман, Е. А. Теплогазоснабжение и вентиляция : учеб. пособие / Е. А. Штокман, Ю. Н. Карагодин. - Москва : АСВ, 2011. - 171 с. - ISBN 978-5-93093-737-4 (в обл.). - Текст : непосредственный.	1. Богатов, Г. Ф. Расчет режимов регулирования отпуска теплоты в закрытых и открытых системах централизованного теплоснабжения : учеб. пособие по дисциплине "Теплоснабжение" / Г. Ф. Богатов ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2005. - 188, [1] с. - Текст : непосредственный.
Водно-химические режимы энергетических установок	1. Воронов, В. Н. Водно-химические режимы ТЭС и АЭС : учеб. пособие / В. Н. Воронов, Т. И. Петрова. - Москва : МЭИ, 2009. - 238 с. - ISBN 978-5-383-00145-5. - Текст : непосредственный.	1. Стерман, Л. С. Тепловые и атомные электрические станции : учеб. пособие / Л. С. Стерман, В. М. Лавыгин, С. Г. Тишин. - Изд. 4-е, перераб. и доп. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2008. - 463 с. - ISBN 978-5-383-00236-0 (в пер.). - Текст : непосредственный.

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
Нормирование топливно-энергетических ресурсов на ТЭС	1. Стерман, Л. С. Тепловые и атомные электрические станции : учеб. пособие / Л. С. Стерман, В. М. Лавыгин, С. Г. Тишин. - Изд. 4-е, перераб. и доп. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2008. - 463 с. - ISBN 978-5-383-00236-0 (в пер.). - Текст : непосредственный.	1. Ульяновкин, П. Н. Экономика и управление энергетическим предприятием : сб. задач для специальностей 140101.65 - Тепловые электр. станции и 140204.65 - Электр. станции / П. Н. Ульяновкин, В. В. Перфильев ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2007. - 44, [1] с. - Текст : непосредственный.

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

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
Парогазовые и газотурбинные установки	-	1. Парогазовые и газотурбинные установки ТЭС : метод. указ. с контр. зад. для студ. заоч., обуч. по спец. 140101.65 - Теплов. электрич. станции / В. М. Резник ; КГТУ. - Калининград : КГТУ, 2005. - 18 с. - Текст : непосредственный.
Монтаж, испытание, наладка и диагностика теплоэнергетического оборудования	-	1. Монтаж, испытание, наладка, диагностика теплоэнергетического оборудования ТЭС : метод. указания к изучению дисциплины для студентов, обучающихся по специальности 140101.65 - Тепловые электр. ст. / А. П. Бич ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2009. - 39 с. - Текст : непосредственный. 2. 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. 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 Ростехнадзора от 15.12.2020 N 536 "Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением" (вместе с «Правилами...»)

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
		<p>(Зарегистрировано в Минюсте России 31.12.2020 N 61998) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.</p> <p>5. "СП 89.13330.2016. Свод правил. Котельные установки. Актуализированная редакция СНиП II-35-76" (утв. Приказом Минстроя России от 16.12.2016 N 944/пр) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.</p>
Природоохранные технологии на тепловых электростанциях	-	<p>1. Бабина, Ю. В. Обеспечение экологической безопасности на предприятии : учеб.-метод. пособие / Ю. В. Бабина ; НУМЦ. - Москва : НОУ"НУМЦ", 2013. - 382 с. - ISBN 978-5-89414-042-1. - Текст : непосредственный.</p> <p>2. Промышленная экология : лаб. практикум для студ. вузов спец. 280102.65 - Безопасность технол. процессов и пр-в / Н. В. Погожева, Е. Г. Ермакова ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2005. - 88 с. - Текст : непосредственный.</p> <p>3. Филатова, И. А. Промышленная экология : учеб.-метод. пособие по курсовой работе для студентов, обучающихся в бакалавриате по направлению подгот. 20.03.01 "Техносферная безопасность" / И. А. Филатова ; Калинингр. гос. техн. ун-т. – Калининград : КГТУ, 2017. - 16, [1] с. - Текст : непосредственный..</p>
Основы централизованного теплоснабжения	-	<p>1. Методические указания по проведению технического освидетельствования паровых и водогрейных 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>2. Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 N 536 "Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением" (вместе с «Правилами...») (Зарегистрировано в Минюсте России 31.12.2020 N 61998) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.</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 КонсультантПлюс. – Текст: электрон-</p>

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
		<p>ный.</p> <p>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>
Водно-химические режимы энергетических установок	-	<p>1. Бич, А. П. Водно-химические режимы энергетических установок : учеб.-метод. пособие по выполнению контрол. работы для студентов бакалавриата заоч. формы обучения по направлению подгот. 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника / А. П. Бич, А. Г. Филонов ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2022. - 40, [1] с. - Текст : непосредственный.</p> <p>2. Водоподготовка и водно-химические режимы судовых и стационарных котельных установок : метод. указания к лаб. практикуму по дисциплине "Водоподготовка", "Суд. котел. установки и парогенераторы ", "Теплогенерир. установки" для студентов специальностей: 140101.65 - Тепловые электр. станции, 180403.65 - Эксплуатация суд. энерг. установок, 270109.65 - Теплогазоснабжение и вентиляция / А. Г. Филонов ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2010. - 38 с. - Текст : непосредственный.</p>
Нормирование топливно-энергетических ресурсов на ТЭС	-	<p>1. Приказ Минэнерго России от 30.12.2008 N 323 "Об утверждении порядка определения нормативов удельного расхода топлива при производстве электрической и тепловой энергии" (вместе с "Порядком определения нормативов удельного расхода топлива при производстве электрической и тепловой энергии") (Зарегистрировано в Минюсте России 16.03.2009 N 13512) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.</p> <p>2. Приказ Минэнерго России от 30.12.2008 N 325 "Об утверждении порядка определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя" (вместе с "Порядком определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя") (Зарегистрировано в Минюсте России 16.03.2009 N 13513) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.</p>

4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ МОДУЛЯ

Информационные технологии

В ходе освоения 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).

Парогазовые и газотурбинные установки:

Сайт электронной энциклопедии энергетики: www.twt.mpei.ac.ru/ochkov/trenager/trenager.htm;

Расчетный сервер НИУ МЭИ: www.twt.mpei.ac.ru/ochkov/VPU_Book_New/mas/index.html;

Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: www.biblioclub.ru;

Электронная библиотечная система Book.ru: www.book.ru;

Расчетный сервер: www.freecalc.com;

Журнал электрические станции: www.elst.energy-journals.ru;

Монтаж, испытание, наладка и диагностика теплоэнергетического оборудования:

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

Расчетный сервер НИУ МЭИ: http://www.twt.mpei.ac.ru/ochkov/VPU_Book_New/mas/index.html;

Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: www.biblioclub.ru;

Природоохранные технологии на тепловых электростанциях:

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 www.twt.mpei.ac.ru/OCHKOV/trenager/trenager.htm (раздел Энергосбережение, экологические аспекты энергетики и охрана труда).

Основы централизованного теплоснабжения:

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;

Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: www.biblioclub.ru;

Водно-химические режимы энергетических установок:

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;

Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: www.biblioclub.ru;

Электронная библиотечная система Book.ru: www.book.ru;

Нормирование топливно-энергетических ресурсов на ТЭС:

Журнал «Электрические станции» <http://elst.energy-journals.ru/>

Журнал «Новое в Российской энергетике» <http://energo-press.info/>.

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 проводится 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 приведен в таблице 6.

Таблица 6 – Материально-техническое обеспечение модуля

Наименование дисциплин	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
Парогазовые и газотурбинные установки	г. Калининград, ул. Проф. Баранова, 43, УК №1, ауд. 210Б, тепломеханическая лаборатория - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Демонстрационные плакаты. Макеты: огнетрубного котла; горизонтально-трубного котла; вертикальнотрубного котла; ротора паровой турбины Кертиса; камер сгорания газотурбинных установок; турбокомпрессора; подогревателя; конденсатора; ионитного фильтра с элементами водоподготовки; насосов; измерительной, предохранительной и регулирующей арматуры; КИП и автоматики теплоэнергетического оборудования; элементов топочных устройств (форсунок, горелок) и элементов конструкций паровых колов (внутриколлекторные устройства, огнеупоры и т.д.). Газотурбинный двигатель мощностью 1 МВт препарированный (разрезанный) стенд. Стенд деталей проточных частей паровых турбин. Набор инструмента для выполнения монтажных и ремонтных работ теплоэнергетического оборудования. Видеомагнитофон, телевизор.	
	г. Калининград, ул. Проф. Баранова, 43, УК №1, ауд. 432Б, компьютерный класс - учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Видеопроектор, экран. 13 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения	Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows XP (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription") 2. Офисное приложение MS Office Standard 2003 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription") 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome 5. Компьютерный тренажер паровой турбины ПТ-60-90/13, ООО внедренческий центр «Аналит»
	г. Калининград, ул. Проф. Баранова, 43, УК №1, ауд. 417Б, компьютерный класс - учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консульта-	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья 7 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-	Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows XP (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription")

Наименование дисциплин	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
	ций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения	2. Офисное приложение MS Office Standard 2003 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription" 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome 5. Компьютерный тренажер ТЭС с блоком ПГУ-325 ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» (ИГЭУ) 6. Компьютерный тренажер ТЭС с барабанными котлами БКЗ-420-140 НГМ и турбоустановками ПТ-60-130/13 и ПТ-90/100-130/16, ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина»
	г. Калининград, ул. Калязинская, 4, УК №3, Модуль 1 (13К), лаборатория судовых и стационарных энергетических установок – учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Комплекты плакатов и схем конструкций судовых ДВС, судового вспомогательного оборудования, судового валопровода. Стенды: судового двигателя 6NVD 26.A2 (300 л.с.) с гидротормозом; судового двигателя 3NVD24 с гидротормозом; сборки торцевых прецизионных сопряжений деталей ТНВД. Экспериментальный стенд проверки качества функционирования распылителей. Действующий насосный стенд для снятия характеристик насосов. Полномасштабный разрезанный макет газотурбинного двигателя ДТ-4 (16000 л.с.). Полномасштабный макет огнетрубного котла КАВ – 0,5/5. Макеты судовых дизель-генераторов. Полномасштабные макеты и демонстрационные стенды судовых ДВС и их узлов. Макет пластинчатого пароводяного подогревателя. Баллоны пускового воздуха, действующие поршневые компрессоры пускового воздуха. Циркуляционные насосы системы охлаждения стендов судовых двигателей. Расходная емкость топлива с весовым измерителем расхода топлива. Полномасштабные макеты судовых насосов, сепаратора	

Наименование дисциплин	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
		топлива, поршневого компрессора, судового вентилятора. Мостовой кран для выполнения монтажных и ремонтных работ.	
	г. Калининград, Профессора Баранова, 43, УК № 1, ауд. 112Б (П № 2) - помещение для самостоятельной работы	Специализированная (учебная) мебель - парты, стулья. 3 компьютера с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения	Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows XP (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription") 2. Офисное приложение MS Office Standard 2003 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription") 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome
	г. Калининград, Профессора Баранова, 43, УК № 1, ауд. 112Б (П № 7) - помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Специализированная мебель, стеллажи с приборами и оборудованием.	
Монтаж, испытание, наладка и диагностика теплоэнергетического оборудования	г. Калининград, ул. Проф. Баранова, 43, УК №1, ауд. 210Б, тепломеханическая лаборатория - учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Демонстрационные плакаты. Макеты: огнетрубного котла; горизонтально-трубного котла; вертикальнотрубного котла; ротора паровой турбины Кертиса; камер сгорания газотурбинных установок; турбокомпрессора; подогревателя; конденсатора; ионитного фильтра с элементами водоподготовительного оборудования; насосов; измерительной, предохранительной и регулирующей арматуры; КИП и автоматики теплоэнергетического оборудования; элементов топочных устройств (форсунок, горелок) и элементов конструкций паровых колов (внутриколлекторные устройства, огнеупоры и т.д.). Газотурбинный двигатель мощностью 1 МВт препарированный (разрезанный) стенд. Стенд деталей проточных частей паровых турбин. Набор инструмента для выполнения монтажных и ремонтных работ теплоэнергетического оборудования. Видеомагнитофон, телевизор.	
	г. Калининград, ул. Проф. Баранова, 43, УК	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска,	Типовое ПО на всех ПК

Наименование дисциплин	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
	№1, ауд. 432Б, компьютерный класс - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	стол преподавателя, парты, стулья. Видеопроектор, экран. 13 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения	1. Операционная система Windows XP (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription" 2. Офисное приложение MS Office Standard 2003 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription" 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome 5. Компьютерный тренажер паровой турбины ПТ-60-90/13, ООО внедренческий центр «Аналит»
	г. Калининград, Профессора Баранова, 43, УК № 1, ауд.112Б (П № 2) - помещение для самостоятельной работы	Специализированная (учебная) мебель - парты, стулья. 3 компьютера с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения	1. Операционная система Windows XP (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription" 2. Офисное приложение MS Office Standard 2003 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription" 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome
	г. Калининград, Профессора Баранова, 43, УК № 1, ауд.112Б (П № 7) - помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Специализированная мебель, стеллажи с приборами и оборудованием.	
Природоохранные технологии на тепловых электростанциях	г. Калининград, Малый переулок, 32, УК №2, ауд. 206М, лаборатория кафедры техносферной безопасности - учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель -Комплекс автоматизированный "МАК", -Лабораторный стенд "Защита от теплового F61излучения БЖЗ м2" -Лабораторная установка "Определение параметров воздуха рабочей зоны» -Лабораторный стенд "Защита от СВЧ-излучения" БЖ 5 -Лабораторный стенд "Защитное заземление и зануление» -Лабораторный стенд "Методы очистки воздуха от газообразовых примесей БЖ 7/1 -Лабораторный стенд "Электробезопасность" -Стенд "Методы очистки воды"	

Наименование дисциплин	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
		-Установка "Защита от вибрации" -Установка "Звукоизоляция и звукопоглощение" -Установка "Эффективность и качество освещенности"	
	г. Калининград, Малый переулок, 32, УК №2, ауд. 208М - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья Телевизор LCD, лебедка электрическая, штатив –тренога переносной «Трипод» с лебедкой, стенды.	
	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 464 – помещение для самостоятельной работы	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. 14 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения.	Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows 10 (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription" 2. Офисное приложение MS Office Standard 2016 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription" 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome 5. Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D v21 (Сублицензионный) 6. MathCAD 2015 7. Python
	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 011/1 - помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Специализированная мебель.Стеллажи с приборами и оборудованием.	
Основы централизованного теплоснабжения	г. Калининград, ул. Проф. Баранова, 43, УК №1, ауд. 207Б - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Демонстрационные плакаты.	
	г. Калининград, ул. Проф. Баранова, 43, УК №1, ауд. 210Б, тепломеханическая лаборатория - учебная аудитория для проведения прак-	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Демонстрационные плакаты. Макеты: огнетрубного котла; горизонтально-	

Наименование дисциплин	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
	<p>тических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>трубного котла; вертикальнотрубного котла; ротора паровой турбины Кертиса; камер сгорания газотурбинных установок; турбокомпрессора; подогревателя; конденсатора; ионитного фильтра с элементами водоподготовительного оборудования; насосов; измерительной, предохранительной и регулирующей арматуры; КИП и автоматики теплоэнергетического оборудования; элементов топочных устройств (форсунок, горелок) и элементов конструкций паровых колов (внутриколлекторные устройства, огнеупоры и т.д.). Газотурбинный двигатель мощностью 1 МВт препарированный (разрезанный) стенд. Стенд деталей проточных частей паровых турбин. Набор инструмента для выполнения монтажных и ремонтных работ теплоэнергетического оборудования. Видеомагнитофон, телевизор.</p>	
	<p>г. Калининград, ул. Проф. Баранова, 43, УК №1, ауд. 432Б, компьютерный класс - учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Видеопроектор, экран. 13 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения</p>	<p>Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows XP (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription" 2. Офисное приложение MS Office Standard 2003 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription" 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome 5. Компьютерный тренажер паровой турбины ПТ-60-90/13, ООО внедренческий центр «Аналит»</p>
	<p>г. Калининград, Профессора Баранова, 43, УК № 1, ауд.112Б (П № 2) - помещение для самостоятельной работы</p>	<p>Специализированная (учебная) мебель - парты, стулья. 3 компьютера с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения</p>	<p>Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows XP (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription" 2. Офисное приложение MS Office Standard 2003 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription" 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome</p>

Наименование дисциплин	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
	г. Калининград, Профессора Баранова, 43, УК № 1, ауд. 112Б (П № 7) - помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Специализированная мебель, стеллажи с приборами и оборудованием.	
Водно-химические режимы энергетических установок	г. Калининград, ул. Проф. Баранова, 43, УК №1, ауд. 207Б - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Демонстрационные плакаты.	
	г. Калининград, ул. Проф. Баранова, 43, УК №1, ауд. 210Б, тепломеханическая лаборатория - учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Демонстрационные плакаты. Макеты: огнетрубного котла; горизонтально-трубного котла; вертикальнотрубного котла; ротора паровой турбины Кертиса; камер сгорания газотурбинных установок; турбокомпрессора; подогревателя; конденсатора; ионитного фильтра с элементами водоподготовки; насосов; измерительной, предохранительной и регулирующей арматуры; КИП и автоматики теплоэнергетического оборудования; элементов топочных устройств (форсунок, горелок) и элементов конструкций паровых колов (внутриколлекторные устройства, огнеупоры и т.д.). Газотурбинный двигатель мощностью 1 МВт препарированный (разрезанный) стенд. Стенд деталей проточных частей паровых турбин. Набор инструмента для выполнения монтажных и ремонтных работ теплоэнергетического оборудования. Видеомагнитофон, телевизор.	
	г. Калининград, ул. Проф. Баранова, 43, УК №1, ауд. 417Б, компьютерный класс - учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья 7 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения	Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows XP (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription") 2. Офисное приложение MS Office Standard 2003 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription") 3. Kaspersky Endpoint Security

Наименование дисциплин	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
	г. Калининград, ул. Проф. Баранова, 43, УК №1, ауд. 432Б, компьютерный класс - учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Видеопроектор, экран. 13 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения	4. Google Chrome Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows XP (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription" 2. Офисное приложение MS Office Standard 2003 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription" 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome 5. Компьютерный тренажер паровой турбины ПТ-60-90/13, ООО внедренческий центр «Аналит»
	г. Калининград, ул. Калязинская, 4, УК №3, , Модуль 1 (13К) , лаборатория судовых и стационарных энергетических установок – учебная аудитория для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Комплекты плакатов и схем конструкций судовых ДВС, судового вспомогательного оборудования, судового валопровода. Стенды: судового двигателя 6NVD 26.A2 (300 л.с.) с гидротормозом; судового двигателя 3NVD24 с гидротормозом; сборки торцевых прецизионных сопряжений деталей ТНВД. Экспериментальный стенд проверки качества функционирования распылителей. Действующий насосный стенд для снятия характеристик насосов. Полномасштабный разрезанный макет газотурбинного двигателя ДТ-4 (16000 л.с.). Полномасштабный макет огнетрубного котла КАВ – 0,5/5. Макеты судовых дизель-генераторов. Полномасштабные макеты и демонстрационные стенды судовых ДВС и их узлов. Макет пластинчатого пароводяного подогревателя. Баллоны пускового воздуха, действующие поршневые компрессоры пускового воздуха. Циркуляционные насосы системы охлаждения стендов судовых двигателей. Расходная емкость топлива с весовым измерителем расхода топлива. Полномасштабные макеты судовых насосов, сепаратора топлива, поршневого компрессора, судового вентилятора. Мостовой кран для выполнения монтажных и ре-	

Наименование дисциплин	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
	г. Калининград, ул. Калязинская , 4, УК № 3 13К, химическая лаборатория подготовки воды, топлив и масел энергетических установок - учебная аудитория для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	монтажных работ. Специализированная (учебная) мебель - стол преподавателя, парты, стулья. Измеритель температуры вспышки нефтепродукта в закрытом тигле. Дистиллятор. Вытяжные шкафы. Иономер ЭВ-74 с набором селективных электродов, Пламенный анализатор жидкостей ПАЖ-2, Солемер КМ-140. - Шесть комплексных лабораторий для анализа воды СКЛАВ для выполнения лабораторных работ: Лаб. раб. №1 - Определение общей жесткости конденсата, питательной и котловой воды. Лаб. раб. №2 - Определение щелочности конденсата, питательной и котловой воды. Лаб. раб. №3 - Определение концентрации хлоридов в конденсате, питательной и котловой воде. Лаб. раб. № 4 - Определение концентрации фосфатов и нитратов в котловой воде. - Комплексная лаборатория для анализа воды СКЛАМТ для выполнения лабораторных работ: Определение плотности нефтепродуктов; Определение вязкости нефтепродуктов; Определение щелочного числа потенциометрическим титрованием; Определение плотности загрязнений пикнометром.	
	г. Калининград, Профессора Баранова, 43, УК № 1, ауд.112Б (П № 2) - помещение для самостоятельной работы	Специализированная (учебная) мебель - парты, стулья. 3 компьютера с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения	Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows XP (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription" 2. Офисное приложение MS Office Standard 2003 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription" 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome
	г. Калининград, Профессора Баранова, 43, УК № 1, ауд.112Б (П № 7) - помещение для хранения	Специализированная мебель, стеллажи с приборами и оборудованием.	

Наименование дисциплин	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
	ния и профилактического обслуживания учебного оборудования		
Нормирование топливно-энергетических ресурсов на ТЭС	г. Калининград, ул. Проф. Баранова, 43, УК №1, ауд. 207Б - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, текущего и промежуточного контроля, групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Комплект плакатов	
	г. Калининград, ул. Проф. Баранова, 43, УК №1, ауд. 417Б, компьютерный класс - учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья 7 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения	Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows XP (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription" 2. Офисное приложение MS Office Standard 2003 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription" 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome
	г. Калининград, Профессора Баранова, 43, УК № 1, ауд.112Б (П № 2) - помещение для самостоятельной работы	Специализированная (учебная) мебель - парты, стулья. 3 компьютера с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения	Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows XP (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription" 2. Офисное приложение MS Office Standard 2003 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription" 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome
	г. Калининград, Профессора Баранова, 43, УК № 1, ауд.112Б (П № 7) - помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Специализированная мебель, стеллажи с приборами и оборудованием.	

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

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

6.2 Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 7).

Таблица 7 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации,	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации,

<div>Система оценок</div> <div>Критерий</div>	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	из имеющихся у него сведений		вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

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

7 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа модуля по выбору 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 № 4 от 29.03.2022 г.)

Заведующий кафедрой



В.Ф. Белей

Директор института



И.С. Александров