МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

КГЭУ

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИТЭ
протокол №8 от 16.04.2024

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор института
Теплоэнергетики
_____Н.Д. Чичирова

«_28_»__10_____2020 г.

КГЭУ
Подписан: ФГБОУ ВО «КГЭУ», КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Владелец: Гапоненко Сергей Олегович, Директор института теплоэнергетики,
Сертификат: 0514F4BE0022B16CA447FC86D2B4759AF1
Действителен с 26.02.2024 по 26.02.2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Вспомогательное оборудование ТЭС

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность(и) (профиль(и)) 13.03.01 Тепловые электрические станции

Квалификация бакалавр

Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

Программу разработал(и):

доцент, к.т.н. _____ А.М. Грибков

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Тепловые электрические станции, протокол №2-2020/21 от 17.09.2020 г.

Зав. кафедрой _____ Н.Д. Чичирова

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института Теплоэнергетики, протокол № 07/20 от 27.10.2020

Зам. директора института теплоэнергетики _____С.М. Власов

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики протокол № 07/20 от 27.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Вспомогательное оборудование ТЭС» является изучение наиболее распространенных видов тепломеханического и вспомогательного оборудования тепловых электрических станций.

Задачами дисциплины являются: получение знаний, умений и навыков, позволяющих успешно пройти итоговую государственную аттестацию.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-1 Способен проводить расчеты по типовым методикам, участвовать в проектировании технологического оборудования котельных, центральных тепловых пунктов, тепловых электростанций с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	ПК-1.1 Выполняет тепловые и материально-балансовые расчеты тепловых схем котельных, центральных тепловых пунктов, тепловых электростанций	*Знать:* Конструкцию вспомогательного оборудования и правила его эксплуатации. Схемы включения оборудования в тепловую схему станции *Уметь:* сделать тепловой и поверочный расчет теплообменника. Выявить отклонения от расчетных режимов в работе вспомогательного оборудования. выполнять необходимые расчеты без использования персонального компьютера *Владеть:* расчетом тепловых и материальных балансов по тепловой схеме

ПК-1 Способен проводить расчеты по типовым методикам, участвовать в проектировании технологического оборудования котельных, центральных тепловых пунктов, тепловых электростанций с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	ПК-1.2 Принимает участие в разработке и оформлении проектной документации в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию котельных, центральных тепловых пунктов, тепловых электростанций с использованием стандартных средств автоматизированного проектирования	*Знать:* правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей *Уметь:* применять нормативно-методические документы при проектировании и строительстве котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей *Владеть:* Компьютерными средствами для разработки и оформления проектной документации. оформлением расчетов и составлением пояснительной записки
	ПК-1.3 Выполняет чертежи отдельных узлов и элементов тепломеханической части котельных, центральных тепловых пунктов, тепловых электростанций	*Знать:* правила выполнения и оформления отдельных узлов и элементов тепломеханической части *Уметь:* выполнять эскизы и чертежи отдельных узлов и элементов тепломеханической части вспомогательного оборудования ТЭС без использования компьютера *Владеть:* выбором оборудования и арматуры методами уточнения диаметров трубопроводов по полученным данным

ПК-1 Способен проводить расчеты по типовым методикам, участвовать в проектировании технологического оборудования котельных, центральных тепловых пунктов, тепловых электростанций с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	ПК-1.4 Выбирает оборудование, трубопроводы и арматуру котельных, центральных тепловых пунктов, тепловых электростанций	*Знать:* номенклатуру и технические характеристики современного оборудования, арматуры и материалов *Уметь:* выбрать необходимое вспомогательное оборудование, трубопроводы и арматуру по требуемым характеристикам на основании технических каталогов *Владеть:* выбором оборудования и арматуры методами уточнения диаметров трубопроводов по полученным данным
	ПК-1.5 Выполняет гидравлические расчеты тепловых схем котельных, центральных тепловых пунктов, тепловых электростанций	*Знать:* тепловые схемы котельных, центральных тепловых пунктов, тепловых электростанций *Уметь:* сделать гидравлический расчет вспомогательного оборудования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей на основании расчета их принципиальных тепловых схем *Владеть:* гидравлическим расчетом тепловой схемы

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Вспомогательное оборудование ТЭС» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-6		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-7		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

УК-8		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная практика)
ОПК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная практика)
ОПК-4	Тепловая и ядерная энергетика	
ОПК-2	Тепловая и ядерная энергетика	
ОПК-3	Котельные установки и парогенераторы Тепловая и ядерная энергетика	
УК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1.1		
УК-2	Нормативно-техническая документация в теплоэнергетике	
ПК-1.2		
ПК-1.3		
ПК-1.4		
ПК-1.5		
ПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная практика)
ПК-1	Нормативно-техническая документация в теплоэнергетике	

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Перед изучением дисциплины студент должен обладать:

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ ин- формации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуе-мом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);

- способностью демонстрировать базовые знания в области естественно- научных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность про-блем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания (ОПК-2);

- способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6);

- способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для про-ектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной до-кументацией (ПК-1).

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 324 часов, из которых 163 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 50 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 74 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 126 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 4 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 16 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		7	8
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	324	216	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	163	89	74
Лекционные занятия (Лек)	50	34	16
Лабораторные занятия (Лаб)	16	16	
Практические занятия (Пр)	58	34	24
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	2	2
Консультации (Конс)	2	2	
Консультации, сдача и защита Курсового проекта (ККП)	32		32
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1	
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	126	92	34
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен, курсовой проект, зачет)	35	35	
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙАТТЕСТАЦИИ	Эк, КП,	Эк	КП

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС									Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	*подготовка к промежуточной аттестации*	Сдача зачета / экзамена	Итого					
1. Введение															
1. Вспомогательное оборудование и его классификация	7	2				7				9	ПК-1.1-З1, ПК-1.3-З1, ПК-1.1-З2	Л1.1, Л2.21, Л2.7			4
2. Вспомогательное оборудование пароводяного тракта															
2. Регенеративные подогреватели	7	4	4	4		7				19	ПК-1.1-З2, ПК-1.1-У1, ПК-1.1-З1, ПК-1.3-З1, ПК-1.1-У2, ПК-1.2-З1	Л1.1, Л2.12, Л2.3, Л1.9, Л2.1, Л1.13	отчет		6
3.Сетевые подогреватели	7	2	4			8				14	ПК-1.1-З1, ПК-1.3-З1, ПК-1.1-У3, ПК-1.1-В1	Л1.1, Л2.21, Л1.2, Л2.2, Л2.14			4

4. Деаэраторы	7	2	4	4		8				18	ПК-1.2-З1, ПК-1.1-З1, ПК-1.3-З1, ПК-1.2-З2, ПК-1.2-У1, ПК-1.2-В2	Л1.1, Л2.8, Л2.12, Л1.2, Л2.21	отчет		6
5. Испарители	7	4	4			8				16	ПК-1.2-У1, ПК-1.3-З1, ПК-1.1-З2, ПК-1.2-В1	Л1.1, Л2.17, Л2.1, Л2.7			4
6.Водогрейные котлы	7	2				6	2		1	11	ПК-1.3-З1, ПК-1.2-З1	Л1.2, Л2.17, Л1.1, Л2.12, Л2.14, Л2.4	2-опрос		6
7. Трубопроводы	7	4	4			8				16	ПК-1.3-У1, ПК-1.3-З1, ПК-1.3-В1, ПК-1.4-З1	Л1.3, Л1.1, Л2.4, Л2.6			4
8. Насосы	7	4	4			8				16	ПК-1.4-У1, ПК-1.3-В1, ПК-1.5-З1	Л1.6, Л1.1, Л2.13, Л2.20, Л1.8, Л2.15, Л2.19, Л2.17	конспект		4

9.Градирни и брызгальные бассейны	7	2	2			8				12	ПК-1.5-З1, ПК-1.5-У1, ПК-1.5-В1	Л1.10, Л2.14, Л1.1, Л2.21		Экзамен	4
Раздел 3. 3. Вспомогательное оборудование газовоздушного тракта															
10. Газовоздушные тракты ТЭС	7	2		4		8				14	ПК-1.3-З1, ПК-1.5-В1, ПК-1.1-З2	Л1.7, Л2.16, Л2.18, Л1.1	отчет		6
11. Золоуловители	7	4	4	4		8				20	ПК-1.1-У3, ПК-1.1-У2, ПК-1.2-З2	Л1.1, Л2.5, Л2.10			6
12.Тягодутьевые машины	7	2	4			8				16	ПК-1.3-У1, ПК-1.4-У1, ПК-1.1-З1	Л1.4, Л2.11, Л1.5, Л2.9, Л1.13, Л2.6	конспект		6
Раздел 4. 4. Курсовое проектирование															
13.Расчет подогревателей	8	8	12			17	2			39	ПК-1.3-З1, ПК-1.1-У1, ПК-1.5-У1	Л1.9, Л2.3, Л1.1, Л2.1	2 – опрос		20
14.Дымовые трубы и внешние газоходы	8	8	12			17				37	ПК-1.1-З1, ПК-1.2-З1	Л1.11, Л2.22, Л1.1, Л2.23, Л1.12, Л2.1	конспект		20
15. Консультации по курсовому проекту	8									32	ПК-1.2-З1	Л1.9, Л1.1, Л2.12		Защита КП	
ИТОГО		50	58	16		126	4	35	1	324			4	экз., КП	100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Вспомогательное оборудование и его классификация	2
2	Регенеративные подогреватели	4
3	Сетевые подогреватели	2
4	Деаэраторы	2
5	Испарители	4
6	Водогрейные котлы	2
7	Трубопроводы	4
8	Насосы	4
9	Градирни и брызгальные бассейны	2
10	Газовоздушные тракты ТЭС	2
11	Золоуловители	4
12	Тягодутьевые машины	2
13	Расчет подогревателей	8
14	Дымовые трубы и внешние газоходы	8
	Всего	50

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Изучение конструкций регенеративных подогревателей	4
2	Изучение конструкций сетевых подогревателей	4
3	Изучение конструкций деаэраторов	4
4	Изучение схем многоступенчатых испарительных установок	4
5	Расчет трубопровода на самокомпенсацию	4
6	Совместная работа насосов на сеть	4
7	Расчет брызгального бассейна	2
8	Изучение конструкций золоуловителей. Расчет эффективности их работы.	4
9	Расчет безразмерных характеристик тягодутьевых машин	4
10	Тепловой расчет подогревателя высокого давления	12
11	Выбор оптимальных размеров дымовых труб и внешних газоходов	12
	Всего	58

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Исследование режимов работы регенеративного подогревателя	4
2	Исследование режимов работы деаэрацтонной колонки	4
3	Исследование режима работы дымовой трубы	4
4	Исследование режима работы золоуловителя	4
	Всего	16

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Ознакомление с рекомендованной литературой по курсу	Классификация вспомо-гательного оборудования ТЭС и АЭС по назначению и принципу действия. Его значение для обеспечения надежности и экономичности эксплуатации. Расход электроэнергии и пара на собственные нужды электростанции	7
2	Изучение рекомендованной литературы по регенеративным подогревателям	Типы регенеративных подогревателей. Конструкция поверхностных подогревателей низкого давления (ПНД) и их трубные системы. Контактные (смешивающие) ПНД и их конструктивные типы. Меры против заброса воды в турбину. Подогреватели высокого давления (ПВД). Греющие секции со спираль-ными трубками и их гидравлические схемы. Отсеки конденсации и охлаждения пара и дренажа. Устройства отвода дренажа и отсоса воздуха. Защита ПВД. Арматура и КИП. Используемые материалы	7
3	Изучение литературы по сетевым подогревателям, подготовка конспекта	Типы сетевых подогревателей. Конструкция сетевых подогревателей. Компенсация температурных удлинений. Арматура и КИП. Поверхности нагрева. Параметры пара и воды. Регулирование подогрева воды.	8

4	Изучение литературы по деаэраторам	Типы деаэраторов. Классификация деаэраторов по способу подвода греющего пара, дробления потока воды и по рабочему давлению. Конструкция струйных, струйно-барботажных и пленочных деаэраторов. Схемы включения деаэраторов. Основные принципы расчета теплообмена в деаэраторах. Защита от повышения давления. Удаление углекислоты.	8
5	Изучение литературы по испарителям и испарительным установкам, подготовка конспекта	Типы и конструкции испарителей. Устройства, обеспечивающие получение качественного дистиллята. Тепло-гидравлический расчет испарителей. Водный режим испарителей и продувка. Испарительная установка.	8
6	Изучение конструкций водогрейных котлов	Роль водогрейных котлов в системах теплоснабжения. Номенклатура и типы водогрейных котлов на газомазутном и твердом топливах. Типы компоновок. Организация тяги и дутья. Гидравлические схемы. Особенности эксплуатации.	6
7	Изучение литературы по трубопроводам ТЭС. Подготовка конспекта	Категории трубопроводов ТЭС и АЭС. Напряжения от самокомпенсации температурных удлинений. Реперы перемещений. Классификация трубопроводной арматуры по назначению и конструктивному оформлению. Дренирование трубопроводов. Тепловая изоляция. Расчет трубопроводов на прочность.	8
8	Изучение литературы по насосам. Подготовка конспекта	Типы насосов, их характеристики насосов и режимы работы. Классификация насосов по назначению и принципу действия. Конструктивные типы лопастных насосов. Состав насосного агрегата и его основные параметры. Потребляемая мощность. Стабильные и нестабильные напорные характеристики. Явление помпажа. Защита от кавитации. Способы регулирования производительности. Совместная работа насосов при параллельном и последовательном включении. Выбор типа привода питательных насосов. Конструкции питательных насосов и приводных турбин. Редукторы и гидромуфты. Приводные турбины. Конструкции конденсатных, бустерных, сетевых и циркуляционных насосов.	8

9	Изучение литературы по градирням и брызгальным бассейнам	Назначение. Основные типы и схемы градирен. Особенности теплообмена в градирнях. Расчет основных параметров градирни. Брызгальные быссейны. Преимущества и недостатки.	8
10	Изучение литературы по газовоздушным трактам. Подготовка конспекта	Основные характеристики газовоздушных трактов Схемы газовоздушных трактов. Потери напора. Рациональные формы элементов газовоздушных трактов. Газовоздушные тракты ПГУ.	8
11	Изучение литературы по золоуловителям. Подготовка конспекта	Основы золоулавливания. Степень улавливания. Типы золоуловителей, их конструкция. Устройство батарейного циклона. Мокрый золоуловитель и ограничения его применимости. Труба Вентури. Устройство электрофильтра. Коронирующие и осадительные электроды. Способы повышения эффективности золоулавливания. Питание электрофильтра и расход электроэнергии. Тканевые фильтры.	8
12	Изучение конструкций тягодутьевых машин ТЭС	Тягодутьевые механизмы, их аэродинамические характеристики, режимы работы. Требования к тягодутьевым машинам. Типы, конструкции и маркировка. Аэродинамические схемы. Выбор тягодутьевых машин, мощность привода и КПД. Способы регулирования производительности и кривые сброса мощности. Параллельная работа. Акустические характеристики	8
13	Поверочный, гидравлический и конструктивный расчеты подогревателей. Изучение рекомендованной литературы. Оформление конспекта.	Основы теплового, конструктивного, поверочного и гидравлического расчетов подогревателей, температурные графики. Выбор скоростей воды и пара. Расчет теплообменников на прочность	17
14	Изучение рекомендованной литературы по методам технико-экономической оценке инженерных решений	Типы и конструкция дымовых труб. Статические давления в дымовой трубе. Выходная часть многоствольных дымовых труб. Выбор оптимальных размеров дымовых труб и внешних газоходов. Дымовые трубы ПГУ.	17
		Всего	126

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с практическими занятиями, семинарами и с лабораторными работами, самостоятельное изучение определённых разделов) и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: интерактивные лекции, индивидуальное обучение, преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований, проверка восприятия.

При реализации дисциплины «Вспомогательное оборудование ТЭС» по образовательной программе «Тепловые электрические станции» направления подготовки бакалавров 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle, URL: http:/lms.kgeu.ru/; дисциплина «Вспомогательное оборудование ТЭС»
- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: http:/e.kgeu.ru/.

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок

Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Ха ра кт ер	Компетенция в	Сформированность	Сформированность	Сформированность

истика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений,навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практи-ческих (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформиро-ванности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлет-ворительно	неудовлет-ворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-1	ПК-1.1	Знать				
		Конструкцию вспомогательного оборудования и правила его эксплуатации.	Знает конструкцию вспомогательного оборудования и правила его эксплуатации и не допускает ошибок	Знает конструкцию вспомогательного оборудования и правила его эксплуатации, но допускает отдельные ошибки	Знает конструкцию вспомогательного оборудования и правила его эксплуатации, но допускает много мелких ошибок	Плохо знает конструкцию вспомогательного оборудования и правила его эксплуатации, допускает грубые ошибки
		Схемы включения оборудования в тепловую схему станции	Схемы включения оборудования в тепловую схему станции	Знает схемы включения оборудования и не допускает ошибок	Знает схемы включения оборудования но допускает отдельные ошибки	Плохо знает схемы включения оборудования, допускает грубые ошибки
		Уметь				

		сделать тепловой и поверочный расчет теплообменника.	может правильно сделать тепловой и поверочный расчет теплообменника	тепловой и поверочный расчет теплообменника делает с мелкими ошибками	сделать тепловой и поверочный расчет теплообменника делает с ошибками	не может сделать тепловой и поверочный расчет теплообменника
		Выявить отклонения от расчетных режимов в работе вспомогательного оборудования.	Может выявить все отклонения от расчетных режимов в работе вспомогательного оборудования	Может выявить большинство отклонений от расчетных режимов в работе вспомогательного оборудования	Не может выявить большинство отклонений от расчетных режимов в работе вспомогательного оборудования	Не может выявить отклонений от расчетных режимов в работе вспомогательного оборудования
		выполнять необходимые расчеты без использования персонального компьютера	умеет без ошибок выполнять необходимые расчеты без использования персонального компьютера	может выполнять необходимые расчеты без использования персонального компьютера, но с мелкими ошибками	с трудом выполнять необходимые расчеты без использования персонального компьютера	не может выполнять необходимые расчеты без использования персонального компьютера
		Владеть				
		расчетом тепловых и материальных балансов по тепловой схеме	Хорошо владеет расчетом тепловых и материальных балансов по тепловой схеме	Не всегда полностью владеет расчетом тепловых и материальных балансов по тепловой схеме	Допускает ошибки при расчете тепловых и материальных балансов по тепловой схеме	Плохо владеет расчетом тепловых и материальных балансов по тепловой схеме
	ПК-	Знать				

	1.2	правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию	Хорошо знает правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию	правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию в основном знает, но допускает отдельные ошибки	правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию в основном знает, но допускает много мелких ошибок.	Имеет слабое представление о правилах выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию
		требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей	хорошо знает требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектировани ю и строительству котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроц енталей	требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектировани ю и строительству котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроц енталей в основном знает, но допускает отдельные ошибки	требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектировани ю и строительству котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроц енталей в основном знает, но допускает много мелких ошибок.	имеет слабое представление о отребованиях нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектировани ю и строительству котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроц енталей
		Уметь				
		применять нормативно-методические документы при проектировании и строительстве котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей	Правила разработки и оформления проектной документации умеет применить на практике	Не все правила разработки и оформления проектной документации умеет применить на практике	Правила разработки и оформления проектной документации умеет применить на практике с ошибками	Правила разработки и оформления проектной документации применить на практике не может

		Владеть				
		Компьютерными средствами для разработки и оформления проектной документации.	Хорошо владеет компьютерными средствами для разработки и оформления проектной документации	Хорошо владеет не всеми наиболее распространенными компьютерными средствами для разработки и оформления проектной документации	С трудом владеет компьютерными средствами для разработки и оформления проектной документации	Плохо владеет компьютерными средствами для разработки и оформления проектной документации
		оформлением расчетов и составлением пояснительной записки	Хорошо владеет оформлением расчетов и составлением пояснительной записки	оформлением расчетов и составлением пояснительной записки владеет с ошибками	с трудом владеет оформлением расчетов и составлением пояснительной записки	плохо владеет оформлением расчетов и составлением пояснительной записки
	ПК-1.3	Знать				
		правила выполнения и оформления отдельных узлов и элементов тепломеханической части	Хорошо знает правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию	Хорошо знает не все правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию	С трудом разбирается в правилах выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию	плохо знает правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию
		Уметь				
		выполнять эскизы и чертежи отдельных узлов и элементов тепломеханической части вспомогательного оборудования ТЭС без использования компьютера	без ошибок	с отдельными ошибками	много мелких ошибок	сплошные ошибки
		Владеть				

		выбором оборудования и арматуры методами уточнения диаметров трубопроводов по полученным данным	Владеет основными пакетами необходимых графических компьютерных программ	Владеет не всеми основными пакетами необходимых графических компьютерных программ	С трудом владеет некоторыми основными пакетами необходимых графических компьютерных программ	Без посторонней помощи не может пользоваться основными пакетами необходимых графических компьютерных программ
	ПК-1.4	Знать				
		номенклатуру и технические характеристики современного оборудования, арматуры и материалов	знает как правильно рассчитать номенклатуру и технические характеристик и современного оборудования, арматуры и материалов	знает как правильно рассчитать не всю номенклатуру и технические характеристик и современного оборудования, арматуры и материалов	При расчете характеристик номенклатуры и технических характеристик современного оборудования, арматуры и материалов делает много мелких ошибок	Не знает как правильно рассчитать номенклатуру и технические характеристик и современного оборудования, арматуры и материалов
		Уметь				
		выбрать необходимое вспомогательное оборудование, трубопроводы и арматуру по требуемым характеристикам на основании технических каталогов	Умеет правильно выбрать необходимое оборудование по требуемым характеристик ам	При выборе необходимого оборудования по требуемым характеристик ам делает отдельные ошибки	При выборе необходимого оборудования по требуемым характеристик ам делает много мелких ошибок	Не может правильно выбрать необходимое оборудование по требуемым характеристик ам
		Владеть				
		выбором оборудования и арматуры	Хорошо владеет выбором оборудования и арматуры	Владеет выбором не всего основного оборудования и арматуры	С трудом владеет выбором оборудования и арматуры	Не умеет правильно выбрать оборудование и арматуру
		методами уточнения диаметров трубопроводов по полученным данным	хорошо владеет методами уточнения диаметров трубопроводов по полученным данным	методами уточнения диаметров трубопроводов по полученным данным владеет с ошибками	с трудом владеет методами уточнения диаметров трубопроводов по полученным данным	не владеет методами уточнения диаметров трубопроводов по полученным данным
	ПК-	Знать				

		тепловые схемы котельных, центральных тепловых пунктов, тепловых электростанций	Хорошо знает тепловые схемы котельных, центральных тепловых пунктов, тепловых электростанций, для которых необходимы гидравлические расчеты	Хорошо знает не все тепловые схемы котельных, центральных тепловых пунктов, тепловых электростанций, для которых необходимы гидравлические расчеты	Недостаточно хорошо знает тепловые схемы котельных, центральных тепловых пунктов, тепловых электростанций, для которых необходимы гидравлические расчеты	С трудом разбирается в тепловых схемах котельных, центральных тепловых пунктов, тепловых электростанций, для которых необходимы гидравлические расчеты
		Уметь				
	1.5	сделать гидравлический расчет вспомогательного оборудования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей на основании расчета их принципиальных тепловых схем	Без ошибок делает гидравлический расчет тепловых схем	Гидравлический расчет тепловых схем делает с отдельными ошибками	При гидравлическом расчете тепловых схем делает много мелких ошибок	При гидравлическом расчете тепловых схем допускает грубые ошибки
		Владеть				
		гидравлическим расчетом тепловой схемы	хорошо владеет гидравлическим расчетом тепловой схемы	недостаточно хорошо владеет гидравлическим расчетом тепловой схемы	гидравлическим расчетом тепловой схемы пользуется с трудом	Не умеет делать гидравлический расчет тепловой схемы

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ

1	Соловьев Ю. П.	Вспомогательное оборудование паротурбинных электростанций	материал технической информации	М.: Энергоатомиздат	1983		13
2	Биргер М. И., Вальдберг А. Ю., Мягков Б. И.	Справочник по пыле- и золоулавливанию	справочник	М.: Энергоатомиздат	1983		8
3	Рихтер Л. А., Елизаров Д. П., Лавыгин В. М.	Вспомогательное оборудование тепловых электростанций	учебное пособие для вузов	М.: Энергоатомиздат	1987		5
4	Малюшенко В. В., Михайлов А. К.	Энергетические насосы	справочное пособие	М.: Энергоиздат	1981		10
5	Рихтер Л. А.	Газовоздушные тракты тепловых электростанций	производственно-практическое издание	М.: Энергоатомиздат	1984		11
6	Лаптев А. Г., Ведьгаева И. А.	Устройство и расчет промышленных градирен		Казань: КГЭУ	2004		6
7	Волков Э. П., Гаврилов Е. И., Дужих Ф. П.	Газоотводящие трубы ТЭС и АЭС	производственно-практическое издание	М.: Энергоатомиздат	1987		20
8	Грибков А. М.	Тепловой расчет подогревателя высокого давления	методические указания по курсовому проектированию	Казань: КГЭУ	2004		134

9	Рогалев Н. Д., Зубкова А. Г., Мастерова И. В., Курдюкова Г. Н., Бологова В. В., Пономарева О. Ю., Шувалова Д. Г., Синицина Е. Я., Кетоева Н. Л., Рогалев Н. Д.	Экономика энергетики	учебник	М.: Издательский дом МЭИ	2011	https://e.lanbook.com/book/72321	1
10	Черкасский В. М.	Насосы, вентиляторы, компрессоры	учебник для вузов	М.: Энергоатомиздат	1984		6
11	Грибков А. М., Макаров А. С.	Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых электростанций	метод. указания к лаб. работам	Казань: КГЭУ	2005		4
12	Черкасский В. М., Романова Т. М., Кауль Р. А.	Насосы, компрессоры, вентиляторы	учебное пособие	М.-Л.: Госэнергоиздат	1962		5
13	Елизаров Д. П.	Паропроводы тепловых электростанций: переходные режимы и некоторые вопросы эксплуатации	научное издание	М.: Энергия	1980		10
14	Бордюков А. П., Гинзбург-Шик Л. Д.	Тепломеханическое оборудование тепловых электростанций	производственно-практическое издание	М.: Энергия	1978		5

15	Калинушкин М. П.	Вентиляторные установки	учебное пособие для вузов	М.: Высш. шк.	1979		11
16	Зелонджев О. М., Капусто И. А.	Монтаж вентиляторов и дымососов тепловых электростанций		М.: Энергия	1974		9

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Грибков А. М., Мухаметгалеев Т. Х.	Применение частотно-регулируемого привода для насосов ТЭС на оборудовании Danfoss	методические указания к лабораторной работе	Казань: КГЭУ	2016		30
2	Грибков А. М.	Исследование режимов работы газовоздушного тракта конденсационного энергоблока мощностью 300 МВт на компьютерном тренажере	метод. указания к лаб. работам по дисц. "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых электростанций"	Казань: КГЭУ	2011		4
3	Чичирова Н. Д., Грибков А. М., Евгеньев И. В., Смирнов А. Ю., Волков М. А.	Казанская ТЭЦ-3	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2011		49

4	Грибков А. М.	Выбор оптимальных размеров дымовых труб и внешних газоходов	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2016	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/72эл.pdf	2
5	Ижорин М. Н.	Дымовые трубы	справочник	М.: Теплотехник	2004		5
6	Назмеев Ю. Г., Лавыгин В. М.	Теплообменные аппараты ТЭС	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2019	http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785383011935.html	1
7	Шишков И. А., Лебедев В. Г., Беляев Д. С.	Дымовые трубы энергетических установок	учебное пособие	М.: Энергия	1976		40
8	Моргунов К. П.	Насосы и насосные станции	учебное пособие	СПб.: Лань	2018	https://e.lanbook.com/book/103069	1
9	Клименко А. В., Зорин В. М.	Промышленная теплоэнергетика и теплотехника			2017	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011713.html	1
10	Соломахова Т. С., Чебышева К. В.	Центробежные вентиляторы. Аэродинамические схемы и характеристики	справочник	М.: Машиностроение	1980		11
11	Гиршфельд В. Я., Князев А. М., Куликов В. Е.	Расчет станционных теплообменников	пособие по курсовому и дипломному проектированию	М.: МЭИ	1974		94
12	Елизаров Д. П.	Теплоэнергетические установки электростанций	учебное пособие для вузов	М.: Энергоатомиздат	1982		6
13	Левитов В. И., Решидов И. К., Ткаченко В. М.	Дымовые электрофильтры		М.: Энергия	1980		5

14	Рыжкин В. Я.	Тепловые электрические станции	учебник	М.: Энергия	1976		84
15	Буров В. Д., Дорохов Е. В., Елизаров Д. П., Жидких В. Ф., Ильин Е. Т., Лавыгин В.М., Седлов А.С., Цанев С.В.	Тепловые электрические станции	учебник для вузов	М.: Издательский дом МЭИ	2009		199
16	Грибков А. М., Елисеев А. А.	Аварийное отключение основного питательного насоса конденсационного энергоблока мощностью 300 МВт на компьютерном тренажере	метод. указания к лаб. работе по дисц. "Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых электростанций"	Казань: КГЭУ	2011		10
17	Росляков Е. М.	Насосы. Вентиляторы. Кондиционеры	справочник	СПб.: Политехника	2006		25
18	Буров В. Д., Дорохов Е. В., Елизаров Д. П., Жидких В. Ф., Ильин Е. Т., Лавыгин В. М., Седлов А. С., Цанев С. В.	Тепловые электрические станции	учебник для вузов	М.: Издательский дом МЭИ	2007		148
19	Грибков А. М., Гаврилов Е.И.	Основы эксплуатации тепловых электростанций	учебное пособие по курсу "Основы проектирования и эксплуатации электростанций"	Казань: КГЭУ	2003		4

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система "лань"	https://e.lanbook.com/
2	Электронно-библиотечная система "ibooks.ru"	https://ibooks.ru/
3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru
4	Электронно-библиотечная система «book.ru»	https://www.book.ru/
5	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	http://consultant.ru
6	Портал "Открытое образование"	http://npoed.ru
7	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru
8	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru
9	Образовательный портал	http://www.ucheba.com

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации	https://minenergo.gov.ru/opendata	https://minenergo.gov.ru/opendata
2	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/
3	Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации	http://www.mnr.gov.ru/	http://www.mnr.gov.ru/
4	ГПНТБ России (Экологический раздел) Специализированная база данных «Экология: наука и технологии»	http://ecology.gpntb.ru/ecologydb/	http://ecology.gpntb.ru/ecologydb/
5	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/	http://window.edu.ru/
6	Web of Science	https://webofknowledge.com/	https://webofknowledge.com/
7	Scopus	https://www.scopus.com	https://www.scopus.com
8	Мировая цифровая библиотека	В http://wdl.org	В http://wdl.org
9	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
10	Электронная библиотека диссертаций (РГБ)	diss.rsl.ru	diss.rsl.ru
11	Национальная электронная библоиотека (НЭБ)	https://rusneb.ru/	https://rusneb.ru/
12	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru
13	eLIBRARY.RU	www.elibrary.ru	www.elibrary.ru
14	Архив журналов РАН	https://www.elibrary.ru/titlerefgroup.asp?titlerefgroupid=3	https://www.elibrary.ru/titlerefgroup.asp?titlerefgroupid=3
15	Журнал технической физики	journals.ioffe.ru	journals.ioffe.ru
16	Патентная база USPTO	patft.uspto.gov	patft.uspto.gov
17	Европейское патентное ведомство	ep.espacenet.com	ep.espacenet.com

18	Университетская информационная система Россия	uisrussia.msu.ru	uisrussia.msu.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	http://app.kgeu.local/Home/Apps	http://app.kgeu.local/Home/Apps
2	«Гарант»	http://www.garant.ru/	http://www.garant.ru/
3	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	ANSYS 13	Универсальная программная система конечно-элементного (МКЭ) анализа .	ЗАО "КАДФЕМ Си-Ай-Эс" №2011.24708 от 24.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	Windows 10	Пользовательская оперционная система	ООО "Софтлайн трейд" № Tr096148 от 29.09.2020 Неискл. право. До 14.09.2021
3	Компас-3D V18 Проектирование и конструирование в машиностроении	Программное обеспечение для трёхмерного моделирования	"ООО ""Аскон-кама консалтинг"" 231/20 от 3.08.2020 Неискл. право. Бессрочно
4	Програм. обеспеч. всережимного компьютерного тренажера для каф ТЭС		"Государственное учреждение ВПО ""Ивановский государственный энергетический университет им. В.И.Ленина"" №41/2008 от 05.05.2008 Неискл. право. Бессрочно
5	"""Комьютерный тренажерно-аналитический комплекс блока ПГУ-450 МВт (неисключительные пользовательские права"	ПТС профессиональной подготовки персонала, реализующее адекватную модель энергообъекта	АО " Тренажеры электрических станций и сетей" №2017.5734-RSA от 14.11.2017 Неискл. право . Бессрочно
6	"""Журнал: ""Известия высших учебных заведений.Проблемы энергетики"" . Лиц . ELPUB "	Научное издание, на страницах которого освещаются фундаментальные и прикладные исследования в сфере энергетики и связанными с ней отраслями	ООО "НЭРИКОН ИСП" №Elp-s 503-18 от 27.11.2018 Неискл. право. До 27.11.2019

7	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
8	OpenOffice	Пакет офисных приложений	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
9	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
10	"""Компьютерный тренажерно-аналитический комплекс энергоблока ПГУ-410 Мвт"" на базе: 1. Симулятора газовой турбины Siemens SGT-4000F 2. Симулчтора паровой турбины SSTS-3000 3. Симулятора котла утилизатора En-270/316/46-560/237 4. Симулятора турбогенератора SGenS - 2000 H 5. Симулятора автоматизарованной системы управления технологическим процессом типа программно-технического комплекса SPPA-T3000"	ПО Тренажер-симулятор парогазовой установки 410 МВт	"ЗАО ""Тренажеры электрических станций и сетей"" №2015.41339 от 14.10.2015 Неискл. право . Бессрочно
11	Windows 7 Профессиональная (сертифицированная ФСТЭК)	Пользовательская операционная система	"ЗАО ""ТаксНет-Сервис"" №ПО-ЛИЦ 0000/2014 от 27.05.2014 Неискл. право. Бессрочно
12	"ИРБИС 64 (модульная поставка): АРМ "Читатель", АРМ "Книговыдача"	Система автоматизации библиотек, отвечающая всем международным требованиям, предъявляемым к современным библиотечным системам	ГУ здравоохранения "Республиканский медицинский библиотечно-информационный центр" №61/2008 от 17.06.2008 Неискл. право . Бессрочно
13	Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право. Бессрочно
14	AutoCAD 2008 EDU 20 pack NLM Subscription	Программное обеспечение для автоматизации процесса проектирования и черчения	ЗАО "СиСофт Казань" №CS 08/15 от 25.03.2008 Неискл. право. Бессрочно
15	LabVIEW Professional Development System for Windows	Среда графического программирования и разработки приложений	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
16	MATLAB Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений.	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно

17	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1		Учебная аудитория	доска аудиторная, компьютер в комплекте с монитором
		Учебная аудитория	доска аудиторная, проектор, моноблок (13 шт.), камера IP, микрофон
		Учебная аудитория	доска аудиторная, проектор мультимедийный , экран, образцы промышленной арматуры, блоков управления и мониторинга, холодильных компрессоров, "Приточная вентиляционная установка с частотно-регулируемым вентилятором», "Каскадное управление насосами с частотно-регулируемым приводом", "Холодильная витрина", "Холодильная установка с блоком удаленного мониторинга"
		Учебная аудитория	компьютер в комплекте монитором (12 шт.)
		Учебная аудитория	доска аудиторная, огневой стенд (лабораторная установка), универсальная портативная измерительная система (газоанализатор, управляющий модуль)Testo 350 XL , газотурбинная теплоэлектростанция ГТУ – ТЭЦ 50 МВт на Казанской ТЭЦ-1
		Учебная аудитория	доска аудиторная
		Учебная аудитория	моноблок (9 шт.), комплект интерактивный (проектор, доска интерактивная), лабораторный стенд МЗТА (8 шт.)
		Учебная аудитория	доска аудиторная, моноблок, телевизор, учебный макет Нижнекамской ТЭЦ, компьютер в комплекте с монитором, фотоколориметр КФК-3-01, установка для исследования надежности работы конструктивных материалов

1		Учебная аудитория	телевизор (4 шт.), компьютер в комплекте с монитором (10 шт.). компьютерный тренажерно-аналитический комплекс энергоблока ПГУ -410Мвт (5 шт.)

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www//kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направле-нию подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно

комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20___ /20____ учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____

2. _____

3. _____

Указываются номера страниц, на которых внесены изменения, и кратко дается характеристика этих изменений

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «__» _____ 20_г., протокол № _____

Зав. кафедрой _____ Чичирова Н.Д.

Программа одобрена методическим советом института _____ «___»_____ 20____г., протокол № _____

Зам. директора по УМР_____
/_____/

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____

Подпись, дата