МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.04.13 «Надежность теплоэнергетического оборудования»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)	Тепловые электрические станции
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2021
Институт / факультет	Теплоэнергетический факультет (ТЭФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Тепловые электрические станции"
Кафедра-разработчик	кафедра "Тепловые электрические станции"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Самара 2021

Б1.В.04.13 «Надежность теплоэнергетического оборудования»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 143 от 28.02.2018 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук	А.Ю Губарев
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	А.А. Кудинов, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Ю.Н Горбунова, кандидат экономических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	А.А. Кудинов, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5
4.1 Содержание лекционных занятий 5
4.2 Содержание лабораторных занятий 6
4.3 Содержание практических занятий 6
4.4. Содержание самостоятельной работы 6
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 8
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 8
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 8
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 8
9. Методические материалы 9
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 11

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-7 Способен обеспечивать выполнение работ по эксплуатации трубопроводов и тепломеханического оборудования тепловой электростанции и систем теплоснабжения	ПК-7.1 Знать трубопроводы и тепломеханическое оборудование тепловой электростанции и систем теплоснабжения	Знать Знать трубопроводы и тепломеханическое оборудование тепловой электростанции и систем теплоснабжения
		ПК-7.2 Уметь обеспечивать выполнение работ по эксплуатации трубопроводов и тепломеханического оборудования тепловой электростанции и систем теплоснабжения	Уметь Уметь обеспечивать выполнение работ по эксплуатации трубопроводов и тепломеханического оборудования тепловой электростанции и систем теплоснабжения
		ПК-7.3 Владеть навыками выполнения работ по эксплуатации трубопроводов и тепломеханического оборудования тепловой электростанции и систем теплоснабжения	Владеть Владеть навыками выполнения работ по эксплуатации трубопроводов и тепломеханического оборудования тепловой электростанции и систем теплоснабжения

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-7	Инновационные технологии в теплоэнергетике; Насосы, вентиляторы, компрессоры; Парогазовые установки тепловых электростанций; Производственная практика: технологическая практика; Современные технологии в энергетике; Тепловая и ядерная энергетика; Турбины тепловых и атомных электростанций	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Режимы работы и эксплуатация тепловых электростанций; Тепловые и атомные электростанции; Тепломеханическое и вспомогательное оборудование электростанций; Централизованное теплоснабжение	

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	5 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	8	8
Лекции	4	4
Практические занятия	4	4
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	3
Контроль	4	4
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Отказы и повреждения теплоэнергетического оборудования	2	0	2	0	4
2	Основные понятия и определения надежности	2	0	2	0	4
3	Оценка надежности теплоэнергетического оборудования	0	0	0	0	0
4	Обеспечение надежности теплоэнергетического оборудования	0	0	0	0	0
5	Самостоятельная работа	0	0	0	88	88
6	Подготовка к зачету	0	0	0	5	5
	КСР	0	0	0	0	3
	Контроль	0	0	0	0	4
	Итого	4	0	4	93	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
9 семестр				
1	Отказы и повреждения теплоэнергетического оборудования	1.1. Введение. Причины отказов и их классификация	1.1.1. Особенности работы теплоэнергетического оборудования с точки зрения надежности 1.1.2. Причины отказов и их классификация 1.1.3. Технологические нарушения и их расследование	2
2	Основные понятия и определения надежности	2.1. Показатели надёжности	2.1.1. Безотказность объектов 2.1.2. Надежность восстанавливаемых объектов	2
			Итого за семестр:	**4**
			Итого:	**4**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
9 семестр				
1	Отказы и повреждения теплоэнергетического оборудования	Отказы и повреждения теплоэнергетического оборудования	1.1.1. Безотказность объектов 1.1.2. Надежность восстанавливаемых объектов 1.1.3. Показатели долговечности объекта 1.1.4. Характеристики восстановления 1.1.5. Комплексные показатели надежности 1.1.6. Ремонтопригодность	2
2	Основные понятия и определения надежности	2.1. Элементы теории вероятностей для расчетов показателей надежности	2.1.1. Элементы теории вероятностей для расчетов показателей надежности 2.1.2. Законы распределения случайных величин	2
			Итого за семестр:	**4**
			Итого:	**4**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
9 семестр			

Самостоятельная работа	Самостоятельное изучение дисциплины	1.1. Введение. Причины отказов и их классификация 1.1.1. Особенности работы теплоэнергетического оборудования с точки зрения надежности 1.1.2. Причины отказов и их классификация 1.1.3. Технологические нарушения и их расследование 1.2. Отказы в работе котлов 1.2.1. Причины отказов в работе котлов 1.2.2. Распределение отказов по частям, системам, узлам котлов 1.3. Отказы в работе турбин 1.3.1. Причины отказов в работе турбин 1.3.2. Распределение отказов по частям, системам, узлам турбин 1.4. Отказы в работе вспомогательного оборудования и систем регулирования 1.4.1. Причины отказов в работе вспомогательного оборудования и систем регулирования 1.4.2. Распределение отказов в работе вспомогательного оборудования и систем регулирования 2.1. Показатели надёжности 2.1.1. Безотказность объектов 2.1.2. Надежность восстанавливаемых объектов 2.2. Показатели надёжности 2.2.1. Показатели долговечности объекта 2.2.2. Ремонтопригодность 2.3. Показатели надёжности 2.3.1. Характеристики восстановления 2.3.2. Комплексные показатели надежности 2.4. Элементы теории вероятностей для расчетов показателей надежности 2.4.1. Элементы теории вероятностей для расчетов показателей надежности 2.4.1. Законы распределения случайных величин 3.1. Расчет надежности тепловых схем 3.1.1. Принципиальные тепловые и функциональные структурные схемы ТЭС 3.1.2. Общие принципы расчета надёжности структурных схем электростанций 3.2. Методы расчета надежности 3.2.1. Аналитические методы расчета надежности 3.3. Методы расчета надежности 3.3.1. Метод статистических испытаний 3.4. Информационное обеспечение 3.4.1. Информационное обеспечение для расчета показателей надежности оборудования 4.1. Обеспечение надежности средствами организации эксплуатации 4.1.1. Приемка в эксплуатацию 4.1.2. Персонал 4.1.3. Технический контроль 4.2. Обеспечение надежности средствами организации эксплуатации 4.2.1. Паровые и водогрейные котельные установки 4.2.2. Паротурбинные установки 4.2.3. Трубопроводы и арматура 4.2.4. Организация ремонтно-эксплуатационного обслуживания 4.3. Обеспечение надежности в проектных решениях 4.3.1. Котлоагрегаты 4.3.2 Золоулавливание 4.4. Обеспечение надежности в проектных решениях 4.4.1 Турбинное отделение 4.4.2. Противопожарные меры 4.4.3. Теплоснабжение	88

Подготовка к зачету	Подготовка к зачету	Подготовка к зачету	5
		Итого за семестр:	**93**
		Итого:	**93**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Надежность теплоэнергетического оборудования ТЭС и АЭС: Учеб. пособие .- М.: 1991.- 303 с	Книжный фонд
2	Надежность теплоэнергетического оборудования ТЭС; Томский политехнический университет, 2015. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/55198.html	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	**Наименование**	**Производитель**	**Способ распространения**
1	Мобильное приложение "Свойства пара"	не указан (Отечественный)	Свободно распространяемое

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	**Наименование**	**Краткое описание**	**Режим доступа**
1	консультационный центр Matlab и Simulink	http://matlab.exponenta.ru	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Очно: для проведения занятий требуется аудитория, оснащенная компьютером с

доступом в интернет и проектором.

Дистанционно: наличие компьютера с доступом в интернет, организация онлайн конференций

Практические занятия

Очно: для проведения занятий требуется аудитория, оснащенная компьютером с доступом в интернет и проектором.

Дистанционно: наличие компьютера с доступом в интернет, организация онлайн конференций

Самостоятельная работа

Очно: для проведения занятий требуется аудитория, оснащенная компьютером с доступом в интернет и проектором.

Дистанционно: наличие компьютера с доступом в интернет, организация онлайн конференций

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции –

незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения

дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.04.13 «Надежность теплоэнергетического оборудования»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.04.13 «Надежность теплоэнергетического оборудования»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)	Тепловые электрические станции
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2021
Институт / факультет	Теплоэнергетический факультет (ТЭФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Тепловые электрические станции"
Кафедра-разработчик	кафедра "Тепловые электрические станции"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-7 Способен обеспечивать выполнение работ по эксплуатации трубопроводов и тепломеханического оборудования тепловой электростанции и систем теплоснабжения	ПК-7.1 Знать трубопроводы и тепломеханическое оборудование тепловой электростанции и систем теплоснабжения	Знать Знать трубопроводы и тепломеханическое оборудование тепловой электростанции и систем теплоснабжения
		ПК-7.2 Уметь обеспечивать выполнение работ по эксплуатации трубопроводов и тепломеханического оборудования тепловой электростанции и систем теплоснабжения	Уметь Уметь обеспечивать выполнение работ по эксплуатации трубопроводов и тепломеханического оборудования тепловой электростанции и систем теплоснабжения
		ПК-7.3 Владеть навыками выполнения работ по эксплуатации трубопроводов и тепломеханического оборудования тепловой электростанции и систем теплоснабжения	Владеть Владеть навыками выполнения работ по эксплуатации трубопроводов и тепломеханического оборудования тепловой электростанции и систем теплоснабжения

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Отказы и повреждения теплоэнергетического оборудования				
ПК-7.1 Знать трубопроводы и тепломеханическое оборудование тепловой электростанции и систем теплоснабжения	**Знать** Знать трубопроводы и тепломеханическое оборудование тепловой электростанции и систем теплоснабжения	Опрос	Да	Да

ПК-7.2 Уметь обеспечивать выполнение работ по эксплуатации трубопроводов и тепломеханического оборудования тепловой электростанции и систем теплоснабжения	**Уметь** Уметь обеспечивать выполнение работ по эксплуатации трубопроводов и тепломеханического оборудования тепловой электростанции и систем теплоснабжения	задачи	Да	Да
ПК-7.3 Владеть навыками выполнения работ по эксплуатации трубопроводов и тепломеханического оборудования тепловой электростанции и систем теплоснабжения	**Владеть** Владеть навыками выполнения работ по эксплуатации трубопроводов и тепломеханического оборудования тепловой электростанции и систем теплоснабжения	зачет	Да	Да
Основные понятия и определения надежности				
ПК-7.1 Знать трубопроводы и тепломеханическое оборудование тепловой электростанции и систем теплоснабжения	**Знать** Знать трубопроводы и тепломеханическое оборудование тепловой электростанции и систем теплоснабжения	Опрос	Да	Да
ПК-7.2 Уметь обеспечивать выполнение работ по эксплуатации трубопроводов и тепломеханического оборудования тепловой электростанции и систем теплоснабжения	**Уметь** Уметь обеспечивать выполнение работ по эксплуатации трубопроводов и тепломеханического оборудования тепловой электростанции и систем теплоснабжения	задачи	Да	Да
ПК-7.3 Владеть навыками выполнения работ по эксплуатации трубопроводов и тепломеханического оборудования тепловой электростанции и систем теплоснабжения	**Владеть** Владеть навыками выполнения работ по эксплуатации трубопроводов и тепломеханического оборудования тепловой электростанции и систем теплоснабжения	зачет	Да	Да
Оценка надежности теплоэнергетического оборудования				
ПК-7.1 Знать трубопроводы и тепломеханическое оборудование тепловой электростанции и систем теплоснабжения	**Знать** Знать трубопроводы и тепломеханическое оборудование тепловой электростанции и систем теплоснабжения	Опрос	Да	Да

ПК-7.2 Уметь обеспечивать выполнение работ по эксплуатации трубопроводов и тепломеханического оборудования тепловой электростанции и систем теплоснабжения	**Уметь** Уметь обеспечивать выполнение работ по эксплуатации трубопроводов и тепломеханического оборудования тепловой электростанции и систем теплоснабжения	задачи	Да	Да
ПК-7.3 Владеть навыками выполнения работ по эксплуатации трубопроводов и тепломеханического оборудования тепловой электростанции и систем теплоснабжения	**Владеть** Владеть навыками выполнения работ по эксплуатации трубопроводов и тепломеханического оборудования тепловой электростанции и систем теплоснабжения	зачет	Да	Да
Обеспечение надежности теплоэнергетического оборудования				
ПК-7.1 Знать трубопроводы и тепломеханическое оборудование тепловой электростанции и систем теплоснабжения	**Знать** Знать трубопроводы и тепломеханическое оборудование тепловой электростанции и систем теплоснабжения	Опрос	Да	Да
ПК-7.2 Уметь обеспечивать выполнение работ по эксплуатации трубопроводов и тепломеханического оборудования тепловой электростанции и систем теплоснабжения	**Уметь** Уметь обеспечивать выполнение работ по эксплуатации трубопроводов и тепломеханического оборудования тепловой электростанции и систем теплоснабжения	задачи	Да	Да
ПК-7.3 Владеть навыками выполнения работ по эксплуатации трубопроводов и тепломеханического оборудования тепловой электростанции и систем теплоснабжения	**Владеть** Владеть навыками выполнения работ по эксплуатации трубопроводов и тепломеханического оборудования тепловой электростанции и систем теплоснабжения	зачет	Да	Да
Самостоятельная работа				
ПК-7.1 Знать трубопроводы и тепломеханическое оборудование тепловой электростанции и систем теплоснабжения	**Знать** Знать трубопроводы и тепломеханическое оборудование тепловой электростанции и систем теплоснабжения	Опрос	Да	Да

ПК-7.2 Уметь обеспечивать выполнение работ по эксплуатации трубопроводов и тепломеханического оборудования тепловой электростанции и систем теплоснабжения	**Уметь** Уметь обеспечивать выполнение работ по эксплуатации трубопроводов и тепломеханического оборудования тепловой электростанции и систем теплоснабжения	задачи	Да	Да
ПК-7.3 Владеть навыками выполнения работ по эксплуатации трубопроводов и тепломеханического оборудования тепловой электростанции и систем теплоснабжения	**Владеть** Владеть навыками выполнения работ по эксплуатации трубопроводов и тепломеханического оборудования тепловой электростанции и систем теплоснабжения	зачет	Да	Да
Подготовка к зачету				
ПК-7.1 Знать трубопроводы и тепломеханическое оборудование тепловой электростанции и систем теплоснабжения	**Знать** Знать трубопроводы и тепломеханическое оборудование тепловой электростанции и систем теплоснабжения	Опрос	Да	Да
ПК-7.2 Уметь обеспечивать выполнение работ по эксплуатации трубопроводов и тепломеханического оборудования тепловой электростанции и систем теплоснабжения	**Уметь** Уметь обеспечивать выполнение работ по эксплуатации трубопроводов и тепломеханического оборудования тепловой электростанции и систем теплоснабжения	задачи	Да	Да
ПК-7.3 Владеть навыками выполнения работ по эксплуатации трубопроводов и тепломеханического оборудования тепловой электростанции и систем теплоснабжения	**Владеть** Владеть навыками выполнения работ по эксплуатации трубопроводов и тепломеханического оборудования тепловой электростанции и систем теплоснабжения	зачет	Да	Да

Темы рефератов

1. Технологические нарушения, расследование технологических нарушений.
2. Современные способы повышения надежности теплоэнергетического оборудования
3. Примеры технологических нарушений, аварий.
4. Современные средства расчета и моделирования тепловых схем ТЭС.
5. Альтернативные источники энергии.
6. Геоинформационные системы и модели тепловых сетей.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Лабораторные работы, практические занятия оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Шкала оценивания

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов достижения компетенции на 50% и более оценивается критериями не ниже «удовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов достижения компетенции 80% и более оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия критериев «удовлетворительно» и «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций.

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов достижения компетенции на 60% и более оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно», допускается критерий «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций.

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов достижения компетенции 40% и более оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой.

«Неудовлетворительно», «незачет» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов достижения компетенции менее чем 40% оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения выставляемым оценкам представлено в табл. П1.

Таблица П1

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86-100
4	4	61-85
3	3	51-60
2 и 1	2, незачет	0-50
5, 4, 3	Зачет	51-100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем.