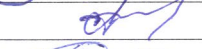


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Теплообменное оборудование ТЭС и АЭС

Направление подготовки/ специальность	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Инженерия теплоэнергетики и теплотехники		
Специализация	Тепловые электрические станции		
Уровень образования	Бакалавр		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой - руководитель НОЦ И.Н.
Бутакова на правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	А.С. Заворин
	А.М. Антонова
	А.Г. Коротких

2020 г.

1. Роль дисциплины «Инженерия теплоэнергетики и теплотехники» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Теплообменное оборудование ТЭС и АЭС	8	ОПК(У)-4	Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	И.ОПК(У)-4.3	Выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы	ОПК(У)-4.3В1	Владеет опытом расчета на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы
						ОПК(У)-4.3У1	Умеет рассчитывать на прочность элементы теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы
						ОПК(У)-4.331	Знает алгоритмы расчетов на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы
		ПК(У)-5	Способен проектировать объекты теплоэнергетики и тепломеханическое оборудование тепловых электростанций	И.ПК(У)-5.1	Применяет при конструировании знание закономерностей процессов, происходящих в паровых котлах, паровых и газовых турбинах, тепломеханическом оборудовании и ТЭС в целом	ПК(У)-5.1В1	Владеет опытом использования основных законов и уравнений процессов, происходящих в теплоэнергетических установках
						ПК(У)-5.1У1	Умеет использовать основные законы и уравнения процессов, происходящих в оборудовании ТЭС
						ПК(У)-5.131	Знает закономерности процессов, происходящих в оборудовании ТЭС и электростанции в целом
				И.ПК(У)-5.2	Выполняет технические расчеты элементов оборудования и ТЭС в целом	ПК(У)-5.2В1	Владеет опытом постановки задачи, проведения расчетов тепловых схем и оборудования ТЭС и анализа результатов
						ПК(У)-5.2У1	Умеет делать постановку задачи, рассчитывать тепловые схемы и элементы оборудования ТЭС и анализировать результаты
						ПК(У)-5.231	Знает принципы постановки задачи, методики и алгоритмы расчетов ТЭС и ее оборудования (паровых котлов, паровых и газовых турбин тепломеханического оборудования)

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД1	Классифицировать и понимать устройство, назначение, принцип работы теплообменного оборудования электростанций.	И.ОПК(У)-4.3 И.ПК(У)-5.1 И.ПК(У)-5.2	1. Тепловые схемы и оборудование электростанций 2. Регенеративные и сетевые подогреватели 3. Деаэраторы. Испарительные установки	Семинар Индивидуальное домашнее задание Лабораторная работа Вопрос на экзамене
РД2	Рассчитывать схемы, параметры теплоносителей, основные геометрические размеры и определять конструкцию теплообменного оборудования электростанций.	И.ОПК(У)-4.3 И.ПК(У)-5.1 И.ПК(У)-5.2	1. Тепловые схемы и оборудование электростанций 2. Регенеративные и сетевые подогреватели 3. Деаэраторы. Испарительные установки	Семинар Индивидуальное домашнее задание Лабораторная работа Вопрос на экзамене
РД3	Выполнять теплогидравлические, поверочные и конструкторские расчеты, анализировать эффективность работы теплообменного	И.ОПК(У)-4.3 И.ПК(У)-5.1 И.ПК(У)-5.2	1. Тепловые схемы и оборудование электростанций 2. Регенеративные и сетевые подогреватели	Семинар Индивидуальное домашнее задание

	оборудования.		3. Деаэраторы. Испарительные установки	Лабораторная работа Вопрос на экзамене
РД4	Определять количество и составлять схему включения теплообменного оборудования электростанций.	И.ОПК(У)-4.3 И.ПК(У)-5.1 И.ПК(У)-5.2	1. Тепловые схемы и оборудование электростанций 2. Регенеративные и сетевые подогреватели 3. Деаэраторы. Испарительные установки	Семинар Индивидуальное домашнее задание Лабораторная работа Вопрос на экзамене

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке		Определение оценки
90% ÷ 100%	90 ÷ 100	«Отлично»	«Зачтено»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% ÷ 89%	70 ÷ 89	«Хорошо»		Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% ÷ 69%	55 ÷ 69	«Удовл.»		Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности,

				необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Неудовл.»	«Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Семинар	Вопросы: 1. Назначение и типы электростанций. 2. Графики электрических и тепловых нагрузок электростанций. 3. Принципиальные тепловые схемы тепловых электростанций. 4. Классификация вспомогательного теплообменного оборудования на электростанциях. 5. Схема и цикл с промежуточным перегревом пара. 6. Схема и цикл с регенеративным подогревом питательной воды. 7. Материальный баланс теплоносителя и рабочего тела. 8. Тепловой баланс теплоносителя и рабочего тела. 9. Основные уравнения теплогидравлического расчета регенеративных подогревателей. 10. Расчет поверхностного подогревателя.
2.	Индивидуальное домашнее задание	Темы индивидуальных домашних заданий: 1. Расчет поверхностного пароводяного камерного подогревателя. 2. Расчет коллекторно-спирального подогревателя. 3. Расчет струйного отсека деаэратора. 4. Расчет барботажного отсека деаэратора. 5. Расчет скорости циркуляции в испарителе.
3.	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ: 1. Исследование процесса теплообмена в пластинчатом подогревателе. 2. Влияние режимных параметров на работу подогревателя. 3. Исследование процесса теплообмена в кожухотрубном теплообменном аппарате. 4. Исследование процесса истечения газа из суживающегося сопла.
5.	Экзамен	Вопросы для подготовки к экзамену: 1. Основные принципиальные тепловые схемы атомных и тепловых электростанций. 2. Основные виды и классификация вспомогательного теплообменного оборудования на электростанциях. 3. Типы и назначение регенеративных подогревателей. 4. Конструкции подогревателей низкого давления. 5. Конструкции подогревателей высокого давления.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		6. Термическая и химическая деаэрация. 7. Классификация и конструкции деаэраторов. 8. Колонки струйно-барботажного атмосферного деаэратора. 9. Сепараторы и паровые промежуточные перегреватели АЭС с турбинами насыщенного пара. 10. Конструкции сетевых подогревателей. 11. Типы испарителей и их конструкции.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Семинар	Оценка «5-4» выставляется студенту, сформулировавшему полный и правильный ответ на вопросы темы семинара, логично структурировавшему и изложившему материал. При этом студент должен показать знание специальной литературы. Для получения отличной оценки необходимо продемонстрировать умение обозначить проблемные вопросы в соответствующей профессиональной области, проанализировать их и предложить варианты решений, дать исчерпывающие ответы на уточняющие и дополнительные вопросы. Оценка «3.9-3» выставляется студенту, который дал полный правильный ответ на вопросы темы семинара с соблюдением логики изложения материала, но допустил при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Оценка «хорошо» может выставляться студенту, недостаточно чётко и полно ответившему на уточняющие и дополнительные вопросы. Оценка «2.9-2» выставляется студенту, показавшему неполные знания, допустившему ошибки и неточности при ответе на вопросы по теме семинара, продемонстрировавшему неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам. При этом хотя бы по одному из заданий ошибки не должны иметь принципиального характера. Оценка «1.9-0» выставляется студенту, если он не дал ответа по теме семинара; дал неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы; не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы. Неудовлетворительная оценка выставляется аспиранту, отказавшемуся отвечать на вопросы семинара.
2.	Индивидуальное домашнее задание	Для более глубокой проработки материала дисциплины необходимо выполнение индивидуальных домашних заданий, которые помогут студенту приобрести необходимые теоретические и практические навыки в решении задач. Индивидуальные домашние задания являются обязательными для выполнения, и невыполнение хотя бы одного из них, является основанием для не допуска студента к итоговой аттестации по дисциплине. Индивидуальные задания способствуют углубленному изучению теоретических вопросов теплообмена и гидродинамики в энергетическом оборудовании являются основой для проверки

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания															
		степени усвоения приобретенных знаний и достижения результатов по дисциплине. Индивидуальные задания выполняются самостоятельно и оформляются в отчет. В даты сдачи заданий, преподаватель собирает индивидуальные задания, проверяет их и проставляет баллы, если работа зачтена. Индивидуальные домашние задания выполняются студентом по каждой теме дисциплины и соответствуют календарному рейтинг плану дисциплины. Критерии оценивания заданий: <table><tr><th>Критерий</th><th>10-9 баллов</th><th>8.9-6 балла</th><th>5.9-0 баллов</th></tr><tr><td>1. Выполнение заданий</td><td>Задание выполнено верно, в полном объеме, содержит анализ и выводы</td><td>Задание не выполнено в полном объеме, частично содержит анализ и выводы</td><td>Задание не выполнено</td></tr><tr><td>2. Качество и сроки выполнения работы</td><td>Отчет оформлен по требованиям и сдан в срок</td><td>Отчет оформлен по требованиям и сдан с опозданием не более чем на 2 недели</td><td>Работа сдана с опозданием более чем на две недели</td></tr></table> Преподаватель оценивает данный вид работы по 10-балльной системе. Полученные баллы за выполнение индивидуальных домашних заданий отражаются в накопленных баллах студента согласно календарного рейтинг плана дисциплины.				Критерий	10-9 баллов	8.9-6 балла	5.9-0 баллов	1. Выполнение заданий	Задание выполнено верно, в полном объеме, содержит анализ и выводы	Задание не выполнено в полном объеме, частично содержит анализ и выводы	Задание не выполнено	2. Качество и сроки выполнения работы	Отчет оформлен по требованиям и сдан в срок	Отчет оформлен по требованиям и сдан с опозданием не более чем на 2 недели	Работа сдана с опозданием более чем на две недели
Критерий	10-9 баллов	8.9-6 балла	5.9-0 баллов														
1. Выполнение заданий	Задание выполнено верно, в полном объеме, содержит анализ и выводы	Задание не выполнено в полном объеме, частично содержит анализ и выводы	Задание не выполнено														
2. Качество и сроки выполнения работы	Отчет оформлен по требованиям и сдан в срок	Отчет оформлен по требованиям и сдан с опозданием не более чем на 2 недели	Работа сдана с опозданием более чем на две недели														
3.	Лабораторная работа	Для более глубокой проработки материала дисциплины необходимо выполнение лабораторных работ, которые помогут студенту приобрести необходимые практические навыки в измерении опытных данных, регулировании режимных параметров и решении практических задач. Лабораторные работы являются обязательными для выполнения, и невыполнение хотя бы одной из них, является основанием для не допуска студента к итоговой аттестации по дисциплине. Лабораторные работы способствуют углубленному изучению теоретических вопросов теплообмена и гидродинамики в энергетическом оборудовании, являются основой для проверки степени усвоения приобретенных знаний и достижения результатов по дисциплине. Лабораторные работы выполняются подгруппой в количестве 3-4 человек и оформляются в отчет. В даты сдачи отчета, преподаватель собирает отчеты по лабораторным работам, проверяет их и проставляет баллы, если работа зачтена. Лабораторные работы выполняются студентом по каждой теме дисциплины и соответствуют календарному рейтинг плану дисциплины. Критерии оценивания заданий: <table><tr><th>Критерий</th><th>5-4 баллов</th><th>3.9-2 балла</th><th>1.9-0 баллов</th></tr><tr><td>1. Выполнение работы</td><td>Работа выполнена верно, в полном объеме,</td><td>Работа не выполнена в полном объеме, частично</td><td>Работа не выполнена</td></tr></table>				Критерий	5-4 баллов	3.9-2 балла	1.9-0 баллов	1. Выполнение работы	Работа выполнена верно, в полном объеме,	Работа не выполнена в полном объеме, частично	Работа не выполнена				
Критерий	5-4 баллов	3.9-2 балла	1.9-0 баллов														
1. Выполнение работы	Работа выполнена верно, в полном объеме,	Работа не выполнена в полном объеме, частично	Работа не выполнена														

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания			
			содержит развернутый анализ результатов и выводы	содержит анализ и выводы.	
		2. Качество и сроки выполнения работы	Отчет оформлен по требованиям и сдан в срок	Отчет оформлен по требованиям и сдан с опозданием не более чем на 2 недели	Работа сдана с опозданием не более чем на две недели
Преподаватель оценивает данный вид работы по 5-балльной системе. Полученные баллы за выполнение лабораторных работ отражаются в накопленных баллах студента согласно календарного рейтинг плана дисциплины.					
4.	Экзамен	В рамках изучаемых разделов дисциплины осуществляется текущее оценивание степени освоения студентами изученного материала. Проверка освоения материала теоретических, практических и лабораторных занятий проводится по результатам выполнения семинара, лабораторных работ и индивидуальных домашних заданий. Допуск к экзамену рассчитывается по итогу текущего контроля на основе суммы баллов, набранных за все виды оценочных мероприятий. Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать 55 баллов и более по всем видам запланированных оценочных мероприятий. Прием экзамена осуществляется очно и в устной форме. В случае особых обстоятельств допускается прием экзамена в режиме онлайн. Структура экзамена дисциплины. Экзаменационный билет включает в себя 3 вопроса. В случае возникновения спорной ситуации студенту задаются дополнительные вопросы. Критерии оценки ответа на экзамене. Ответ оценивается на «отлично» в том случае, если ответ соответствует следующим критериям: студент полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренного программой; изложил материал грамотным языком в необходимой последовательности; продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов. Ответ оценивается на «хорошо» в том случае, если ответ в частично соответствует требованиям оценки «отлично», но при этом существует один из недостатков: допущены одна-две неточности при освещении основного содержания материала, исправленные по замечанию экзаменатора; допущено ошибка или более двух недочетов при ответе на второстепенные вопросы. Ответ оценивается на «удовлетворительно» в том случае, если в процессе ответа не полностью или непоследовательно раскрыто содержание основного материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала; аспирант не смог привести примеры для прояснения теории; при изложении			