

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ПАРОГЕНЕРАТОРЫ И ТЕПЛООБМЕННИКИ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Парогенераторы и теплообменники

Направление подготовки/ специальность	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг		
Специализация	Проектирование и эксплуатация атомных станций		
Уровень образования	высшее образование - специалитет		
Курс	4	семестр	7,8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	8		

Заведующий кафедрой - руководитель НОЦ И.Н. Бутакова на правах кафедры		Заворин А.С.
Руководитель ООП		Воробьев А.В.
Преподаватель		Гвоздяков Д.В.

2020г.

1. Роль дисциплины «Парогенераторы и теплообменники» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Парогенераторы и теплообменники	7,8	ПК(У)-6	владением основами расчета на прочность элементов конструкций, механизмов и машин, подходами к обоснованному выбору способа обработки и соединения элементов энергетического оборудования ();	ПК(У)- 6.B1	Владеет опытом использования методов расчета на прочность элементов конструкций, механизмов и машин
				ПК(У)- 6.У1	Умеет проводить расчеты на прочность элементов конструкций, механизмов и машин
				ПК(У)- 6.31	Знает методы расчета на прочность элементов конструкций, механизмов и машин
		ПК(У)-27	способностью организовывать экспертизу технической документации, готовностью к исследованию причин неисправностей оборудования, принятию мер по их устранению	ПК(У)- 27.B1	Владеет опытом анализа технической документации, характеристик основного и вспомогательного оборудования АС, причин нарушений в его работе и способов их устранения
				ПК(У)- 27.У1	Умеет определять и анализировать характеристики основного и вспомогательного оборудования, нарушения в его работе и способы их устранения
				ПК(У)- 27.31	Знает характеристики основного и вспомогательного оборудования АС, возможные неисправности оборудования, их причины и способы устранения
		ПСК(У)-1.5	готовностью к разработке проектов элементов и систем АС и ЯЭУ с целью их модернизации и улучшения технико-экономических показателей с использованием современных средств проектирования и новых информационных технологий	ПСК(У)- 1.5.B1	Владеет опытом использования знаний по теоретическим основам функционирования, технологическим схемам, конструкциям и характеристикам оборудования основных типов АС при проектировании
				ПСК(У)- 1.5.У1	Умеет применять знания по теоретическим основам функционирования, технологическим схемам, конструкциям и характеристикам оборудования основных типов АС при проектировании
				ПСК(У)- 1.5.31	Знает теоретические основы функционирования, технологические схемы, конструкции и характеристики оборудования основных типов АС

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Применять знания основных теплогидравлических и конструктивных характеристик парогенераторов АЭС (ПГ АЭС) для анализа и расчета протекающих в них процессов.	ПК(У)-6	Предмет и задачи курса; парогенераторы и теплообменники АЭС; теплоносители и рабочие тела ПГ атомных электростанций; конструктивные и теплотехнические схемы парогенераторов; тепло-гидравлические процессы парогенераторов и теплообменников АЭС.	Защита отчета, экспертная оценка руководителя Контрольная работа. Защита курсового проекта.
РД-2	Выполнять действия по контролю работоспособности и настройке отдельных узлов электронной аппаратуры	ПСК(У)-1.5	Гидродинамические процессы в парогенераторах и теплообменниках АЭС; температурный режим теплопередающих поверхностей парогенераторов и теплообменников АЭС; естественная циркуляция.	Защита отчета, экспертная оценка руководителя Контрольная работа. Защита курсового проекта.
РД -3	Применять основные приемы работы с контрольно-измерительными приборами ...	ПК(У)-27	Гидравлическая и тепловая неравномерности; сепарация пара; водно-химический режим.	Защита отчета, экспертная оценка руководителя Контрольная работа. Защита курсового проекта.
РД-4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях...	ПСК(У)-1.5	Основы проектирования парогенераторов и теплообменников АЭС;	Защита отчета, экспертная оценка руководителя Контрольная работа.

			эксплуатация, надежность, безопасность.	Защита курсового проекта.
--	--	--	---	---------------------------

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

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	36 ÷ 40	«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%	28 ÷ 35	«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%	22 ÷ 27	«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 ÷ 21	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий и дифференцированного зачета / зачета

Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	90 ÷ 100	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности
70% ÷ 89%	70 ÷ 89	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности
55% ÷ 69%	55 ÷ 69	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям
55% ÷ 100%	55 ÷ 100	«Зачтено»	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Контрольная работа	Вопросы: 1. Прямоточный ПГ перегретого пара, состоящий из Э, И, ПЕ, ПП. Промежуточный пароперегреватель включен параллельно экономайзеру. В экономайзере, И и ПЕ противоточная схема движения теплоносителя и рабочего тела, в ПП – прямоточная. Изобразить теплотехническую схему и tQ-диаграмму. 2. Схема генерации пара на АЭС с реактором типа РБМК. Достоинства и недостатки. Параметры. 3. Классификация парогенераторов по типу циркуляции в испарителе (парогенератор с естественной циркуляцией). Достоинства и недостатки.
2.	Защита лабораторной работы	Вопросы: 1. Как изменяется гидравлическое сопротивление подогревателя при изменении расхода воды через него? 2. Как изменяется гидравлическое сопротивление подогревателя при изменении расхода воды через него? 3. С какой целью в парогенерирующих каналах реализуют принудительное дросселирование?
3.	Выполнение курсового проекта (работы)	Выполнение курсового проекта проводится в виде самостоятельной работы. Основная тематика курсового проектирования включает три типовых вида заданий: многовариантный проектный расчет парогенератора с водяным теплоносителем (прямоточного или с естественной циркуляцией). Варьируется скорость теплоносителя;

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		проектный расчет парогенератора ЖМТ (секционного, модульного или микромодульного). Рассчитываются все, входящие в состав ПГ, характерные поверхности теплообмена; проектный расчёт парогенератора, обогреваемого газовым теплоносителем. Графическая часть состоит из 2-2.5 листов формата А4 и включает чертеж общего вида (продольный и 3-4 поперечных разреза) спроектированного парогенератора, чертежи его отдельных узлов и деталей, чертёж компоновки ПГ в строительных конструкциях и (или) чертеж технологической схемы парогенераторной установки. Исходные данные, информация об особых условиях проектирования, график выполнения проекта и перечень необходимой литературы содержатся в индивидуальном бланке-задании. Варианты заданий составляются на базе стандартных ПГ, эксплуатируемых или проектируемых для использования на отечественных АЭС. Тематика проектов (работ): 1. Проект парогенератора с естественной циркуляцией рабочего тела. 2. Проект парогенератора производительностью пара 120 кг/с. 3. Проект модуля испарителя типа ПГН-100.
4.	Защита курсового проекта (работы)	Вопросы к защите: 1. Каким образом учитывается кратность естественной циркуляции при расчете тепловой мощности парогенератора? 2. На какие рабочие параметры парогенератора влияет изменение минимального температурного напора? 3. Какие материалы используются для изготовления теплообменных труб в парогенераторах с жидкометаллическим теплоносителем?
5.	Защита практической работы	Вопросы: 1. Что называют скоростью циркуляции? 2. Как рассчитывают нивелирные потери давления при движении двухфазного потока? 3. Как рассчитывают скорость смеси при движении двухфазного потока?
6.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. На какие специфические участки разбивают теплообменную поверхность парогенератора? 2. Запишите уравнение для коэффициента теплопередачи через цилиндрическую стенку при наличии дополнительных сопротивлений (отложения, пленки окислов). 3. Как рассчитывают нивелирные потери давления при движении двухфазного потока?

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Контрольная работа	Письменные ответы на вопросы по пройденным разделам. В билете четыре вопроса, каждый по 25% от максимальной оценки за контрольную работу.
2.	Защита лабораторной работы	Письменные и устные ответы на вопросы по выполненной лабораторной работе.
3.	Выполнение курсового проекта (работы)	Расчетная часть проекта включает тепловой, конструкторский, гидравлический и механический и др. расчеты. Подготовленный курсовой проект подписывается студентом и представляется преподавателю на проверку в установленные календарным рейтингом сроки. Проверка курсовых проектов преподавателем осуществляется в течение трех дней после сдачи. Преподаватель оценивает выполнение курсового проекта и соответствие календарному рейтинговому плану по 40-балльной системе. Курсовой проект считается выполненным, а студент получает допуск к защите при получении 22 баллов, на титульном листе преподаватель делает отметку «К защите», проставляет набранное количество баллов и ставит подпись. Если в результате проверки студент получает меньшую сумму баллов, то работа возвращается студенту для доработки или переделки. Замечания преподаватель в письменном виде представляет студенту. На титульном листе делается отметка «Доработать» или «Переделать».
4.	Защита курсового проекта (работы)	После выполнения курсового проекта, пояснительная записка и продольный разрез цилиндра турбины сдаются на проверку руководителю. Максимальная оценка за выполненный проект – 40 баллов. При отсутствии значительных замечаний обучающийся допускается к защите курсового проекта. Прием курсового проекта проводится комиссией, состоящей минимум из двух экспертов (профильных преподавателей). В процессе защиты, обучающемуся задается шесть вопросов по выполненному проекту (пояснительная записка и чертеж проточной части цилиндра турбины). Каждый вопрос – 10 % от максимальной оценки за курсовой проект. При необходимости (спорная оценка), обучающемуся могут быть заданы дополнительные вопросы. Повторная сдача курсового проекта на повышенную оценку не допускается.
5.	Защита практической работы	Письменные и устные ответы на вопросы по выполненной практической работе.
6.	Экзамен	Письменные и устные ответы на вопросы в экзаменационном билете. Каждый вопрос – 20 % от максимальной оценки за экзамен. При необходимости (спорная оценка), обучающемуся могут быть заданы дополнительные вопросы.