

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Газотурбинные и парогазовые ТЭС

Направление подготовки/ специальность	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Тепловые и атомные электрические станции		
Специализация	Тепловые и атомные электрические станции		
Уровень образования	Магистр		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

Руководитель НОЦ И.Н.
Бутакова
Руководитель ООП
Преподаватель

	Заворин А.С.
	Максимов В.И.
	Антонова А.М.

2019 г.

1. Роль дисциплины «Газотурбинные и парогазовые ТЭС» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Газотурбинные и парогазовые ТЭС	1	ОПК(У)-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	И.ОПК(У)-2.1	Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи	ОПК(У)-2.131	Знает методы решения научных и технических проблем
						ОПК(У)-2.1У1	Умеет применять методы решения научных и технических проблем
						ОПК(У)-2.1В1	Владеет опытом применения методов решения научных и технических проблем
				И.ОПК(У)-2.2	Проводит анализ полученных результатов	ОПК(У)-2.231	Знает методы анализа результатов научного исследования
						ОПК(У)-2.2У1	Умеет выбирать и применять необходимые методы анализа
						ОПК(У)-2.2В1	Владеет опытом анализа полученных результатов
				И.ОПК(У)-2.3	Представляет результаты выполненной работы	ОПК(У)-2.331	Знает современные технологии представления результатов научного исследования
						ОПК(У)-2.3У1	Умеет грамотно представить результаты своего научного исследования
						ОПК(У)-2.3В1	Владеет опытом публичной презентации выполненной работы
		ПК(У)-4	Способен участвовать в разработке комплексных проектов ТЭС и АЭС, их оборудования и технологических систем	И.ПК(У)-4.3	Разрабатывает проекты энергетических предприятий	ПК(У)- 4.331	Знает правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативных документов
						ПК(У)- 4.3У1	Умеет применять инновационные методы и решения при проектировании объектов энергетики
		ПК(У)-5	Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологии производства и отпуска электроэнергии и теплоты	И.ПК(У)-5.1	Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологии производства и отпуска электроэнергии и теплоты	ПК(У)-5.131	Знает актуальные проблемы и способы совершенствования технологий производства электроэнергии и теплоты
						ПК(У)-5.1У1	Умеет определять тенденции развития техники и технологии в энергетике
						ПК(У)-5.1В1	Владеет опытом разработки ресурсо- и энерго-сберегающих и экологически чистых технологий производства электроэнергии и теплоты
		УК(У)-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	И.УК(У)-2.1	Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла	УК(У)-2.131	Знает этапы жизненного цикла проекта и их характеристики
						УК(У)-2.1У1	Умеет руководить проектом на его этапах жизненного цикла
						УК(У)-2.1В1	Владеет способностью управлять проектом в целом

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД1	Применяет знания в области современных газотурбинных и парогазовых технологий для анализа технологических процессов в газотурбинном и парогазовом оборудовании и системах электростанций, расчета показателей их работы	И.ОПК(У)-2.1, И.ОПК(У)-2.2, И.ОПК(У)-2.3	Раздел 1. Введение. Схемы и циклы энергетических ГТУ и ПГУ Раздел 2. Устройство газотурбинной установки и ее основных элементов Раздел 4. Блочные системы ГТУ	Опрос (защита ИДЗ), контрольная работа, экзамен, тест, реферат, Дифференцированный зачет (защита КП)
РД2	Выбирает структуру установок и оптимальные параметры рабочего тела на ГТЭС и ПГ ТЭС, рациональные способы эксплуатации	И.УК(У)-2.1, И.ПК(У)-4.3	Раздел 3. Влияние климатических характеристик на показатели ГТУ Раздел 5. Газотурбинные и парогазовые ТЭС Раздел 6. Общестанционные системы ГТУ и ПГУ ТЭС	Опрос (защита ИДЗ), контрольная работа, экзамен, тест, реферат, Дифференцированный зачет (защита КП)
РД3	Применяет математические и графоаналитические методы для определения характеристик ГТУ и ПГУ	И.ПК(У)-5.1	Раздел 3. Влияние климатических характеристик на показатели ГТУ Раздел 5. Газотурбинные и парогазовые ТЭС	Опрос (защита ИДЗ), контрольная работа, экзамен, тест, реферат, Дифференцированный зачет (защита КП)
РД4	Оценивает экологическое воздействие ГТТЭС и ПГТЭС и применять инженерные меры по защите окружающей среды от их воздействия	И.ПК(У)-4.3	Раздел 2. Устройство газотурбинной установки и ее основных элементов Раздел 6. Общестанционные системы ГТУ и ПГУ ТЭС	Опрос (защита ИДЗ), контрольная работа, экзамен, тест, реферат, Дифференцированный зачет (защита КП)

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%	18 ÷ 20	«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%	14 ÷ 17	«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%	11 ÷ 13	«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 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий дифференцированный зачет

% выполнения заданий диф.зачет	Диф.зачет, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	52 ÷ 60	«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%	43 ÷ 51	«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%	33 ÷ 42	«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 ÷ 32	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Опрос (защита ИДЗ)	1. Почему термический КПД комбинированного цикла больше, чем КПД каждого из циклов, его образующих? 2. Назовите назначения основных элементов одноконтурного котла-утилизатора. 3. Почему ПГУ с дожиганием имеет меньшую экономичность, чем утилизационная ПГУ (при использовании идентичных ГТУ)?
2.	Реферат	Темы рефератов: 1. Рабочие лопатки газовых турбин. 2. Охлаждение лопаток ГТУ. 3. Роторы газотурбинных двигателей. 4. Конструкции котлов-утилизаторов ПГУ. 5. Тепловые схемы котельных установок. 6. Конденсаторы паровых турбин утилизационных ПГУ. 7. Система маслоснабжения узлов ПГУ.
3.	Презентация	Темы: 1. Рабочие лопатки газовых турбин. 2. Охлаждение лопаток ГТУ. 3. Роторы газотурбинных двигателей. 4. Конструкции котлов-утилизаторов ПГУ. 5. Тепловые схемы котельных установок. 6. Конденсаторы паровых турбин утилизационных ПГУ. 1. Система маслоснабжения узлов ПГУ.
4.	Тест	Вопросы: 1. Почему коэффициент полезной работы ГТУ значительно ниже, чем у паротурбинной установки? а. низкое значение работы сжатия; б. высокое значение работы сжатия; с. высокое значение работы расширения. 2. С ростом степени регенерации в реальной ГТУ давление газа за турбиной: а. меняется по параболической зависимости; б. снижается; с. растёт. 3. Почему лопатки турбины не плоские, а имеют криволинейные очертания? а. Для ускорения потока рабочего тела.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		б. Для преобразования энергии пара в усилие, создающее вращательный момент. с. Для организации безударного входа в каналы следующей турбинной решетки.
5.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Назовите и обоснуйте основные особенности паротурбинного цикла утилизационной ПГУ. 2. Сравните эффективность двухконтурной ПГУ с одноконтурной. 3. Как построить энергетическую характеристику ПГУ?
6.	Дифференцированный зачет (защита КП)	Вопросы к дифференцированному зачету 1. Назовите уровни параметров (мощности, КПД, начальной температуры) ГТУ классов Е и F. 2. Назовите и объясните недостатки и преимущества открытых воздушных систем охлаждения высокотемпературного тракта ГТУ. 3. Каковы преимущества и недостатки закрытых паровых систем охлаждения газовых турбин? 4. В чем состоят особенности пуска ГТУ с паровым охлаждением сопловых и рабочих лопаток?

5. Методические указания по процедуре оценивания

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания	
1.	Опрос (защита ИДЗ)	Студенту в устной форме задается 4 вопроса с возрастающей сложностью по выполненной работе (индивидуальному домашнему заданию). Студент дает развернутый ответ в устной форме в течение не более 1 минуты. В соответствии с правильностью данного ответа определяется окончательная оценка. Максимальное количество баллов за один вопрос – 2,0 балла.	
		Критерии оценки ответа на вопросы:	
		100 %	Демонстрируется полное понимание предмета, возможность использовать знаний на практике.
		70 %	Демонстрируется непонимание отдельных аспектов предмета, возможность использовать знаний на практике.
		40 %	Демонстрируется слабое понимание предмета, неспособность применения некоторых знаний на практике.
		0%	Демонстрируется полное непонимание предмета, полная неспособность применения знаний на практике.
		2. Реферат	
		Студенту выдается листок с 2 задачами. На выполнение работы дается 90 минут. Студенту разрешено пользоваться ручкой и калькулятором. В соответствии с правильностью выполнения	

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания											
		каждого задания определяется окончательная оценка. Максимальное количество баллов за одно задание – 9 баллов. Критерии оценки выполнения задания: <table><tr><td>100 %</td><td>Основные уравнения записаны верно, вычисления произведены верно, получен верный ответ.</td></tr><tr><td>75 %</td><td>Основные уравнения записаны верно, вычисления произведены с незначительными ошибками, получен неверный ответ.</td></tr><tr><td>50 %</td><td>Основные уравнения записаны с незначительными ошибками, вычисления произведены верно, получен неверный ответ.</td></tr><tr><td>25 %</td><td>Основные уравнения записаны с незначительными ошибками, вычисления произведены со значительными ошибками, получен неверный ответ.</td></tr><tr><td>0 %</td><td>Основные уравнения записаны неверно.</td></tr></table>		100 %	Основные уравнения записаны верно, вычисления произведены верно, получен верный ответ.	75 %	Основные уравнения записаны верно, вычисления произведены с незначительными ошибками, получен неверный ответ.	50 %	Основные уравнения записаны с незначительными ошибками, вычисления произведены верно, получен неверный ответ.	25 %	Основные уравнения записаны с незначительными ошибками, вычисления произведены со значительными ошибками, получен неверный ответ.	0 %	Основные уравнения записаны неверно.
100 %	Основные уравнения записаны верно, вычисления произведены верно, получен верный ответ.												
75 %	Основные уравнения записаны верно, вычисления произведены с незначительными ошибками, получен неверный ответ.												
50 %	Основные уравнения записаны с незначительными ошибками, вычисления произведены верно, получен неверный ответ.												
25 %	Основные уравнения записаны с незначительными ошибками, вычисления произведены со значительными ошибками, получен неверный ответ.												
0 %	Основные уравнения записаны неверно.												
3.	Презентация	Выбрать тему презентации для представления на практическом занятии, согласовав ее с преподавателем. Количество слайдов – не более 10, время выступления – 5...7 минут. Критерии оценивания: <table><tr><td>100 %</td><td>Содержание реферата соответствует выбранной теме и в полной мере ее раскрывает. По результатам анализа сформулированы оригинальные выводы. Источники информации - актуальные. Объем реферата соответствует сформулированным выше требованиям. Реферат оформлен аккуратно без ошибок.</td></tr><tr><td>75 %</td><td>Содержание реферата, за исключением отдельных моментов, соответствует выбранной теме и в полной мере ее раскрывает. Сформулированные выводы носят традиционный характер. Большинство источников информации - актуальные. Объем реферата соответствует сформулированным выше требованиям. Реферат оформлен не совсем аккуратно, но без ошибок.</td></tr><tr><td>50 %</td><td>Содержание реферата лишь частично соответствует выбранной теме. Сформулированные выводы содержат неточности. Источники информации - неактуальные и выбраны формально. Объем реферата соответствует сформулированным выше требованиям. Реферат оформлен небрежно с ошибками.</td></tr><tr><td>25 %</td><td>Содержание реферата практически не соответствует выбранной теме. В выводах присутствуют ошибочные утверждения. Источники информации - выбраны формально или отсутствуют. Объем реферата не соответствует</td></tr></table>		100 %	Содержание реферата соответствует выбранной теме и в полной мере ее раскрывает. По результатам анализа сформулированы оригинальные выводы. Источники информации - актуальные. Объем реферата соответствует сформулированным выше требованиям. Реферат оформлен аккуратно без ошибок.	75 %	Содержание реферата, за исключением отдельных моментов, соответствует выбранной теме и в полной мере ее раскрывает. Сформулированные выводы носят традиционный характер. Большинство источников информации - актуальные. Объем реферата соответствует сформулированным выше требованиям. Реферат оформлен не совсем аккуратно, но без ошибок.	50 %	Содержание реферата лишь частично соответствует выбранной теме. Сформулированные выводы содержат неточности. Источники информации - неактуальные и выбраны формально. Объем реферата соответствует сформулированным выше требованиям. Реферат оформлен небрежно с ошибками.	25 %	Содержание реферата практически не соответствует выбранной теме. В выводах присутствуют ошибочные утверждения. Источники информации - выбраны формально или отсутствуют. Объем реферата не соответствует		
100 %	Содержание реферата соответствует выбранной теме и в полной мере ее раскрывает. По результатам анализа сформулированы оригинальные выводы. Источники информации - актуальные. Объем реферата соответствует сформулированным выше требованиям. Реферат оформлен аккуратно без ошибок.												
75 %	Содержание реферата, за исключением отдельных моментов, соответствует выбранной теме и в полной мере ее раскрывает. Сформулированные выводы носят традиционный характер. Большинство источников информации - актуальные. Объем реферата соответствует сформулированным выше требованиям. Реферат оформлен не совсем аккуратно, но без ошибок.												
50 %	Содержание реферата лишь частично соответствует выбранной теме. Сформулированные выводы содержат неточности. Источники информации - неактуальные и выбраны формально. Объем реферата соответствует сформулированным выше требованиям. Реферат оформлен небрежно с ошибками.												
25 %	Содержание реферата практически не соответствует выбранной теме. В выводах присутствуют ошибочные утверждения. Источники информации - выбраны формально или отсутствуют. Объем реферата не соответствует												

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания											
			сформулированным выше требованиям. Реферат оформлен небрежно с ошибками.										
		0 %	Содержание реферата не раскрывает выбранную тему. Выводы некорректны и содержат ошибочные утверждения. Используются нерелевантные источники информации. Объем реферата не соответствует сформулированным выше требованиям. Реферат оформлен с существенными ошибками.										
4.	Тест	Студенту выдается билет с заданиями различного типа (всего 30 заданий). На выполнение работы дается 60 минут. Студенту разрешено пользоваться только ручкой и калькулятором. В соответствии с правильностью выполнения каждого задания определяется окончательная оценка. Максимальное количество баллов за одно задание – 0,5 балл. Критерии оценки выполнения задания: <table><tr><td>100 %</td><td>Даны все верные ответы на вопрос.</td></tr><tr><td>50 %</td><td>Даны не все верные ответы на вопрос.</td></tr><tr><td>0%</td><td>Даны неверные ответы на вопрос.</td></tr></table>		100 %	Даны все верные ответы на вопрос.	50 %	Даны не все верные ответы на вопрос.	0%	Даны неверные ответы на вопрос.				
100 %	Даны все верные ответы на вопрос.												
50 %	Даны не все верные ответы на вопрос.												
0%	Даны неверные ответы на вопрос.												
5.	Экзамен	Студенту выдается билет, содержащий 2 теоретических вопроса, подразумевающие развернутый ответ, и одну задачу. На подготовку ответа отводится 90 минут. Студенту разрешено пользоваться только ручкой и калькулятором. В соответствии с полнотой и правильностью данных ответов, а также правильностью решения задачи, определяется окончательная оценка. Максимальное количество баллов за один вопрос – 10,0 баллов Критерии оценки ответа на теоретические вопросы: <table><tr><td>100 %</td><td>Демонстрируется полное понимание предмета, возможность использовать знаний на практике.</td></tr><tr><td>70 %</td><td>Демонстрируется непонимание отдельных аспектов предмета, возможность использовать знаний на практике.</td></tr><tr><td>40 %</td><td>Демонстрируется слабое понимание предмета, неспособность применения знаний на практике в отдельных ситуациях.</td></tr><tr><td>0%</td><td>Демонстрируется полное непонимание предмета, полная неспособность применения знаний на практике.</td></tr></table> Критерии оценки правильности выполнения задачи: <table><tr><td>100 %</td><td>Основные уравнения записаны верно, вычисления произведены верно, получен верный ответ.</td></tr></table>		100 %	Демонстрируется полное понимание предмета, возможность использовать знаний на практике.	70 %	Демонстрируется непонимание отдельных аспектов предмета, возможность использовать знаний на практике.	40 %	Демонстрируется слабое понимание предмета, неспособность применения знаний на практике в отдельных ситуациях.	0%	Демонстрируется полное непонимание предмета, полная неспособность применения знаний на практике.	100 %	Основные уравнения записаны верно, вычисления произведены верно, получен верный ответ.
100 %	Демонстрируется полное понимание предмета, возможность использовать знаний на практике.												
70 %	Демонстрируется непонимание отдельных аспектов предмета, возможность использовать знаний на практике.												
40 %	Демонстрируется слабое понимание предмета, неспособность применения знаний на практике в отдельных ситуациях.												
0%	Демонстрируется полное непонимание предмета, полная неспособность применения знаний на практике.												
100 %	Основные уравнения записаны верно, вычисления произведены верно, получен верный ответ.												

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания	
		75 %	Основные уравнения записаны верно, вычисления произведены с незначительными ошибками, получен неверный ответ.
		50 %	Основные уравнения записаны с незначительными ошибками, вычисления произведены верно, получен неверный ответ.
		25 %	Основные уравнения записаны с незначительными ошибками, вычисления произведены со значительными ошибками, получен неверный ответ.
		0 %	Основные уравнения записаны неверно.
6.	Дифференцированный зачет (защита КП)	Дифференцированный зачет осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации ТПУ Критерии оценки ответа на зачете: Ответ оценивается от 52 до 60 баллов, в том случае, если ответ соответствует следующим критериям: студент полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником; 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 от 43 до 51 баллов в том случае, если ответ в основном соответствует требованиям на отличную отметку, но при этом существует один из недостатков: допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора; допущена ошибка или более двух недочетов при ответе на второстепенные вопросы. Ответ оценивается от 33 до 42 баллов в том случае, если в процессе ответа неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала; студент не смог привести примеры для пояснения теории; при изложении теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных компетенций. Ответ оценивается как неудовлетворительный в том случае, если студент не смог раскрыть теоретическое содержание материала в минимальном объеме, предусмотренном программой; отсутствует последовательность изложения и употребление необходимой терминологии; Все ответы сопровождаются наводящими вопросами преподавателя. При устном ответе преподаватель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им заданий.	

