

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

Современные проблемы теплоэнергетики

1. Направление подготовки/специальность	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Тепловые и атомные электрические станции		
Специализация			
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Руководитель НОЦ И.Н.Бутакова		Заворин А.С.
Руководитель ООП		Максимов В.И.
Преподаватель		Матвеев А.С.

2020 г.

2. Роль дисциплины «Современные проблемы теплоэнергетики» 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
Современные проблемы теплоэнергетики	1	ПК(У)-2	Способен осуществлять научное руководство в области энергетики	И.ПК(У)-2.1	Формирует новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок	ПК(У)-2.131	Знает научную проблематику в области энергетики
						ПК(У)-2.1У1	Умеет применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок
						ПК(У)-2.1В1	Владеет опытом проведения анализа новых направлений исследований в области энергетики
		ОПК(У)-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	И.ОПК(У)-1.1	Формулирует цели и задачи исследования	ОПК(У)-1.131	Знает научную проблематику в своей области знаний
						ОПК(У)-1.1У1	Умеет правильно формулировать цели и задачи исследования
						ОПК(У)-1.1В1	Владеет опытом постановки целей и задач исследования
				И.ОПК(У)-1.2	Определяет последовательность решения задач	ОПК(У)-1.231	Знает аспекты системности и математизации научных исследований
						ОПК(У)-1.2У1	Умеет выстраивать траекторию достижения поставленных целей
						ОПК(У)-1.2В1	Владеет опытом решения сложных задач
				И.ОПК(У)-1.3	Формулирует критерии принятия решения	ОПК(У)-1.331	Знает основные критерии оценки достижения целей
						ОПК(У)-1.3У1	Умеет правильно формулировать критерии принятия решения
		ПК(У)-5	Способен ставить и решать инновационные задачи 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

3. 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	Анализировать проблемы теплоэнергетики, современные и перспективные технологии преобразования энергоресурсов	ПК(У)-2	Раздел 1. Анализ современного состояния энергетики Раздел 2. Проблемы использования твердого, жидкого и газообразного топлива	Защита лабораторной работы, экзамен
РД2	Использовать современные методы анализа эффективности систем преобразования энергоресурсов	ПК(У)-5	Раздел 3. Повышение эффективности производства энергии Раздел 4. Проблемы обеспечения надежности работы энергетического оборудования	Защита лабораторной работы, экзамен
РД3	Формулировать и решать задачи в области теплоэнергетики, требующие углубленных профессиональных знаний	ОПК(У)-1	Раздел 5. Реконструкция и модернизация энергетического оборудования	Защита лабораторной работы, экзамен

4. 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

5. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Защита лабораторной работы	Лабораторная работа 4 Тема: Компьютерное моделирование годовых показателей работы ТЭЦ Задание: На основе энергетических характеристик турбин составить программу расчета годовых показателей работы ТЭЦ: выработка и потребление электроэнергии; отпуск теплоты промышленным и отопительным потребителям; расход теплоты на турбинный цех; расход топлива на котлы. Порядок выполнения работы: Построить температурный график теплосети и аппроксимировать его линейными зависимостями. 1). Температуру воды за ВСП при расчетной температуре наружного воздуха определить из уравнений тепловых балансов. 2). Построить годовой график изменения тепловой (отопительной плюс ГВС) нагрузки потребителя и аппроксимировать его формулой Россандера. 3). Из справочника определить среднемесячные температуры и по ним из графиков определить $Q_{OT_OTB}^{мес}$, $t_{CB}^{ВСП}$. 4). Запрограммировать ЭХ заданной турбины (формулу см в учебнике) для расчета расхода теплоты на турбину в зависимости от заданных значений электрической мощности, отопительной, производственной нагрузок и давления пара в регулируемых отборах. 5). Выполнить расчет расхода теплоты на турбину по ЭХ для среднемесячной температуры каждого месяца года. 6). Выполнить расчет расхода топлива для каждой среднемесячной температуры. 7). Построить годовые графики электроэнергии, отпуска теплоты из производственного и отопительного отборов турбины, расхода теплоты на турбину и топлива. 8). Рассчитать среднемесячные и среднегодовые значения удельных расходов условного топлива по отпуску теплоты и электроэнергии.
2.	Экзамен	Вопросы на экзамен: - Каковы перспективы использования различных видов органического топлива по регионам РФ? - Какова структура топливного баланса России? - Как территориально распределены различные генерирующие мощности по стране (укрупнено)? - Как территориально распределено электропотребление в России? - Как изменилось электропотребление в России с 2008 по 2010 г? - Какой средний прирост потребления электроэнергии в России прогнозируется до 2030 г? - Какие инновационные технологии в теплоэнергетике планируется внедрить до 2020 г? - Как изменяется удельный расход условного топлива на выработку электроэнергии с повышением начальных параметров? - Назовите основные цели реформирования электроэнергетики. - Какие организационно-экономические проблемы имеются в Российской энергетике? - Какие технические и технологические проблемы существуют в настоящее время в энергетике? - Какие экологические проблемы необходимо решать в современной и перспективной энергетике? - Какие основные проблемы призваны решить технологии с усовершенствованным топочным процессом? - Опишите принцип действия и назначение плазмотрона.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		15. Для чего проводится термическая подготовка топлива? 16. Какие недостатки имеет термическая подготовка топлива в вихревом предтопке? 17. Каким способом можно увеличить надежность воспламенения и регулирования процесса горения? 18. Для чего используется плазменный розжиг топлива? 19. Какие преимущества дает технология сжигания топлива в вихревой топке. 20. Какие мероприятия, необходимы для успешного использования технологии сжигания топлива в вихревой топке в составе энергоблоков ТЭС. 21. Каковы итоги опытно-промышленной эксплуатации котлов с технологией сжигания топлива в вихревой топке? 22. В чем суть технологии сжигания топлива в котле с кольцевой топкой? 23. Назовите состав композитного жидкого топлива? 24. Какие преимущества дает технология сжигания композитного жидкого топлива? 25. Какие преимущества имеют блоки с турбинными экономайзерами? 26. Каково назначение теплонасосной установки в комбинированных системах теплоснабжения? 27. Почему применение ВТН в комбинированных системах теплоснабжения является энергосберегающей технологией? 28. За счет чего увеличивается экономичность бинарного парогазового цикла? 29. На какие характерные зоны разделяют график электрической нагрузки потребителей энергосистемы? Как эти зоны определяются? 30. Дайте определение коэффициента неравномерности и плотности графика нагрузки энергосистемы. 31. Почему использование высокоэкономичного дорогостоящего оборудования нецелесообразно в пиковой зоне графика нагрузки? 32. Почему для покрытия пиков нагрузки энергосистемы целесообразно использовать газотурбинные установки несмотря на их сравнительно низкую экономичность? 33. Назовите основные трудности покрытия графика нагрузки в условиях несоответствия его формы генерирующим мощностям, имеющимся в энергосистеме. 34. Какой основной фактор определяет количество тепла, отпускаемое ТЭЦ в теплосеть? 35. Что понимают под маневренностью турбины? 36. Как влияет тепловая нагрузка на маневренность ТЭЦ? 37. Почему турбины с двухстенным ЦВД обладают большей маневренностью, чем с одностенным ? 38. Как влияет обогрев фланцевых соединений на относительное удлинение ротора при пуске турбины из холодного состояния? 39. Почему при обогреве фланцевых соединений уменьшаются температурные напряжения в них? 40. Какие детали ограничивают маневренность мощных паровых турбин с двухстенными корпусами ЦВД и ЦСД? 41. Почему установка регулирующих клапанов ЦВД вне корпуса приводит к повышению маневренности турбины? 42. Почему хорошая изоляция улучшает маневренность турбоустановки? 43. Что следует учитывать при оценке ущерба от аварии паровой турбины? 44. Назовите основные причины аварий рабочих лопаток.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		45. Что называют вибрационными характеристиками рабочих лопаток? 46. Что такое резонанс? 47. Какие зоны лопаток являются наиболее вероятными для появления трещин усталости? 48. Почему перевязка лопаток в пакеты снижает уровень их вибрации? 49. Назовите источники попадания агрессивных веществ в проточную часть турбины и механизмы их концентрирования. 50. Назовите последствия эрозионного износа рабочих лопаток. 51. Какие причины вызывают эрозию входных и выходных кромок рабочих лопаток? 52. Назовите основные источники капельной влаги в турбине, вызывающие эрозию рабочих лопаток. 53. Назовите причины разрушения хвостовиков рабочих лопаток, бандажей и проволоочных связей. Каковы последствия их разрушения? 54. Назовите возможные причины хрупкого разрушения роторов. 55. Чем опасен обрыв лопатки большой массы на роторе? 56. Почему нельзя повышать частоту вращения ротора непрогретой турбины? 57. Назовите причины временного и остающегося прогиба роторов. 58. Назовите причины прогибов диафрагм. 59. Назовите виды коррозии паровых котельных агрегатов. 60. Назовите способы консервации паровых котлов. 61. Какие задачи преследует оптимизация водных режимов. 62. Почему отличаются требования к качеству питательной воды для барабанных и прямоточных котлов? 63. Назовите методы коррекционной обработки воды барабанных котлов среднего давления, барабанных котлов высокого давления и прямоточных котлов. 64. Каково назначение БОУ. 65. Какую экологическую нагрузку оказывает энергетика на окружающую среду? 66. Назовите основные направления снижения негативного воздействия ТЭС на окружающую среду? 67. Назовите стадии топливного цикла. 68. Какова доля воздействия топливного цикла на окружающую среду? 69. Как распределено загрязнение атмосферы между различными отраслями промышленности? 70. Как влияют вредные выбросы тепловых электростанций на природу и человека? 71. Какие перспективные технологии снижения вредных выбросов предусматривают зарубежные программы в области экологически чистых угольных ТЭС? 72. Какие перспективные технологии снижения вредных выбросов предусматривают отечественные программы в области экологически чистых угольных ТЭС? 73. В чем заключается преимущество технологий с газификацией угля? 74. Назовите основные задачи отечественной энергетики в области охраны окружающей среды.

6. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Защита лабораторной работы	Студент оформляет отчет по лабораторной работе. На занятии (семинаре) преподаватель совместно с группой студентов обсуждают представленную презентацию отчета каждого студента по лабораторной работе. Оценка выставляется согласно критериям оценивания, определенным в требованиях к выполнению работы
2.	Экзамен	Студент на экзамене получает билет с 5 вопросами, самостоятельно отвечает на вопросы и сдает ответ преподавателю.

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

Современные проблемы теплоэнергетики

1. Направление подготовки/специальность	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Тепловые и атомные электрические станции		
Специализация			
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Руководитель НОЦ И.Н.Бутакова		Заворин А.С.
Руководитель ООП		Максимов В.И.
Преподаватель		Матвеев А.С.

2020 г.