

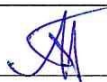
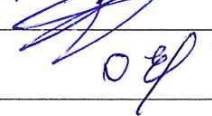
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2019 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ПАРОГЕНЕРАТОРЫ АЭС

Направление подготовки/ специальность	14.04.02 Ядерные физика и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Nuclear Science and Technology		
Специализация	Nuclear Power Engineering (Ядерные реакторы и энергетические установки)		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Зав. кафедрой-руководитель ОЯТЦ на правах кафедры		А.Г. Горюнов
Руководитель ООП		В.В. Верхотурова
Преподаватель	 	К.В. Слюсарский Е.Г. Орлова

2020 г.

1. Роль дисциплины «Парогенераторы АЭС» 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
Парогенераторы АЭС	2	УК(У)-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	И.УК(У)-4.2	Составляет академические и (или) профессиональные тексты на иностранном языке (английском)	УК(У)-4.2B1	Владеет навыками монологического высказывания на иностранном языке (английском) по профилю своей специальности, аргументировано излагая свою позицию и используя вспомогательные средства (таблицы, графики, диаграммы и т.п.)
						УК(У)-4.2У1	Умеет составлять и представлять техническую и научную информацию, используемую в профессиональной деятельности, в виде презентации
				И.УК(У)-4.3	Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на иностранном языке (английском), выбирая подходящий формат	УК(У)-4.3B1	Владеет полученными знаниями по иностранному языку (английскому) на достаточном уровне в своей будущей профессиональной деятельности
						УК(У)-4.3З1	Знает основы структурирования доклада и подготовки презентаций на иностранном языке (английском), принятых в международной среде
		ОПК(У)-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач	И.ОПК(У)-1.1	Планирует, организует и проводит научно-исследовательские работы с представлением полученных результатов	ОПК(У)-1.1B1	Владеет систематическими знаниями по направлению будущей профессиональной деятельности
						ОПК(У)-1.1У1	Умеет составлять общий план работы по заданной теме, предлагать методы исследования и способы обработки результатов
		ПК(У)-2	Способен разрабатывать и обеспечивать реализацию мероприятий по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых приборов и установок и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, повышению надежности эксплуатации оборудования	И.ПК(У)-2.2	Организует выполнение работ в ходе изготовления, монтажа, наладки, проведения испытаний и опробований выпускаемых приборов и установок	ПК(У)-2.2B1	Владеет опытом проведения профилактического апробирования оборудования реакторного отделения атомной электростанции
						ПК(У)-2.2B2	Владеет опытом выполнения инженерных расчетов и аттестационных оценок состояния оборудования атомной электростанции
						ПК(У)-2.2B3	Владеет опытом анализа результатов послеремонтной проверки объектов атомной электростанции
						ПК(У)-2.2У1	Уметь определять степень влияния выявленных дефектов на техническое состояние оборудования атомной электростанции
						ПК(У)-2.2У2	Уметь фиксировать и анализировать данные изменений параметров и результатов проверок, апробирований, испытаний

							обслуживаемого оборудования атомной электростанции
						ПК(У)-2.231	Знает методы анализа технического состояния оборудования реакторного отделения атомной электростанции
						ПК(У)-2.232	Знает допустимые отклонения параметров оборудования, трубопроводов, технологических схем, входящих в зону обслуживания атомной электростанции
		ПК(У)-7	Способен производить оценку рисков и определять меры безопасности для новых установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения	И.ПК(У)-7.3	Составляет и анализирует сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывает методы уменьшения риска их возникновения	ПК(У)- 7.3В1	Владеет опытом расчета мощности реакторов по методу теплового баланса
						ПК(У)- 7.3У4	Умеет анализировать и контролировать техническое состояние обслуживаемого оборудования
						ПК(У)-7.3У5	Умеет анализировать и контролировать допустимые величины различных параметров и мер предосторожности, гарантирующих безопасную эксплуатацию оборудования и ведение технологических процессов
						ПК(У)-7.3У6	Умеет оценивать риски, связанные с безопасной эксплуатацией технических средств, оборудования, устройств и механизмов реакторного отделения
						ПК(У)-7.334	Знает основные технологические схемы реакторного отделения атомной электростанции
						ПК(У)-9.335	Знать расположение, назначение и зоны действия основного и вспомогательного оборудования, трубопроводов и технологических систем реакторного отделения АЭС
		ПК(У)-10	Способен формулировать технические задания, использовать информационные технологии, стандартные средства автоматизации проектирования и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете физических установок, материалов и приборов, использовать знания методов анализа эколого-экономической эффективности при проектировании и реализации проектов	И.ПК(У)-10.1	Осуществляет сбор и анализ исходных данных для проектирования новых технологий применения ядерных материалов и изделий на их основе	ПК(У)-10.1В4	Владеть опытом выявления доминирующих факторов деградации и повреждаемости оборудования
						ПК(У)-10.134	Знает основы физики ядерного реактора, теплотехники и водоподготов
				И.ПК(У)-10.2	Составляет технические задания с использованием информационных технологий и пакетов прикладных программ при проектировании и расчете физических установок и методов анализа эколого-экономической эффективности при проектировании и реализации проектов	ПК(У)-10.2У1	Умеет анализировать технико-экономические показатели работы работающих блоков атомной электростанции
						ПК(У)-10.231	Знает требования, предъявляемые к теплоносителю, и способы поддержания водно-химического режима
						ПК(У)-10.232	Знает технологию производства электрической и тепловой энергии на атомной электростанции
				И.ПК(У)-10.6	Производит расчет и проектирует новые установки, приборы и изделия на основе проведенного анализа с применением стандартных	ПК(У)-10.6В3	Владеет опытом разработки технической документации по эксплуатации энергоблоков атомной электростанции в сфере ответственности

					средств автоматизации проектирования	ПК(У)-10.6У3	Умеет разрабатывать техническую документацию на проектирование и проведение ремонтов оборудования атомной электростанции
						ПК(У)-10.633	Знает конструктивные особенности и технические характеристики оборудования и технологических систем атомных электростанций
						ПК(У)-10.635	Знает применяемые в конструкциях материалы и их эксплуатационные свойства

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			
РД 1	Составляет академические и (или) профессиональные тексты на иностранном языке	И.УК(У)-4.2	Раздел 1. Введение Раздел 4. Конструктивные и теплотехнические схемы парогенераторов	Защита отчета по лабораторной работе, контрольная работа, коллоквиум
РД 2	Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на иностранном языке, выбирая подходящий формат	И.УК(У)-4.3	Раздел 1. Введение Раздел 4. Конструктивные и теплотехнические схемы парогенераторов	Защита отчета по лабораторной работе, контрольная работа, коллоквиум
РД 3	Планирует, организует и проводит научно-исследовательские работы с представлением полученных результатов	И.ОПК(У)-1.1	Раздел 3. Теплоносители и рабочие тела ПГ атомных электростанций Раздел 6. Температурный режим теплопередающих поверхностей парогенераторов АЭС	Защита отчета по лабораторной работе, контрольная работа, коллоквиум
РД 4	Организует выполнение работ в ходе изготовления, монтажа, наладки, проведения испытаний и опробований выпускаемых приборов и установок	И.ПК(У)-2.2	Раздел 2. Место парогенератора в тепловой схеме АЭС Раздел 4. Конструктивные и теплотехнические схемы парогенераторов	Защита отчета по лабораторной работе, контрольная работа, защита отчета по ИДЗ, коллоквиум
РД 5	Составляет и анализирует сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывает методы уменьшения риска их возникновения	И.ПК(У)-7.3	Раздел 5. Гидродинамические процессы в парогенераторах АЭС Раздел 6. Температурный режим теплопередающих	Защита отчета по лабораторной работе, контрольная работа, защита отчета по ИДЗ, коллоквиум

			поверхностей парогенераторов АЭС Раздел 7. Сепарация пара Раздел 8. Водный режим парогенераторов АЭС	
РД 6	Осуществляет сбор и анализ исходных данных для проектирования новых технологий применения ядерных материалов и изделий на их основе	И.ПК(У)-10.1	Раздел 2. Место парогенератора в тепловой схеме АЭС Раздел 4. Конструктивные и теплотехнические схемы парогенераторов	Защита отчета по лабораторной работе, контрольная работа, защита отчета по ИДЗ, коллоквиум
РД 7	Составляет технические задания с использованием информационных технологий и пакетов прикладных программ при проектировании и расчете физических установок и методов анализа эколого-экономической эффективности при проектировании и реализации проектов	И.ПК(У)-10.2	Раздел 2. Место парогенератора в тепловой схеме АЭС Раздел 3. Теплоносители и рабочие тела ПГ атомных электростанций	Защита отчета по лабораторной работе, контрольная работа, защита отчета по ИДЗ, коллоквиум
РД 8	Производит расчет и проектирует новые установки, приборы и изделия на основе проведенного анализа с применением стандартных средств автоматизации проектирования	И.ПК(У)-10.6	Раздел 5. Гидродинамические процессы в парогенераторах АЭС Раздел 6. Температурный режим теплопередающих поверхностей парогенераторов АЭС Раздел 7. Сепарация пара Раздел 8. Водный режим парогенераторов АЭС	Защита отчета по лабораторной работе, контрольная работа, защита отчета по ИДЗ, коллоквиум

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

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Защита отчета по ИДЗ	Вопросы: 1. На какие специфические участки разбивают теплообменную поверхность парогенератора? 2. Дайте определение понятию «Экономайзер». 3. Дайте определение понятию «Испаритель». 4. Чем объясняется необходимость поддержания высокого давления теплоносителя в реакторах типа ВВЭР? 5. Чем объясняется низкий уровень параметров рабочего тела в парогенераторах, с водяным теплоносителем?
2.	Защита отчета по лабораторной работе	Вопросы: 1. Какие параметры необходимо измерять для определения гидравлической характеристики теплообменника?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2. Какие факторы не учитывались при проведении лабораторной работы? 3. Назовите основные составляющие потерь давления по тракту греющего теплоносителя в подогревателе?
3.	Контрольная работа	Вопросы: - Выберите перечень оборудования, относящегося к энергоблоку с реактором РБМК - реактор, ГЦН, барабан-сепаратор, турбина - реактор, ГЦН, компенсатор давления, парогенератор, турбина - реактор, ГЦН, промежуточный теплообменник, парогенератор, турбина - Выберите перечень оборудования, относящегося к энергоблоку с реактором БН - реактор, ГЦН первого контура, промежуточный теплообменник, второго контура парогенератор, турбина - реактор, ГЦН, барабан-сепаратор, турбина - реактор, ГЦН, компенсатор давления, парогенератор, турбина - Укажите вещество, которые применяется в качестве рабочего тела в парогенераторах АЭС - вода – водяной пар - вода под давлением - жидкий натрий - углекислый газ - жидкий свинец Задачи: №1 Парогенератор насыщенного пара с естественной циркуляцией (энергоблок ВВЭР). Известны: расход рабочего тела в испарителе D_{Ev}, и кратность циркуляции k_{circ}. Рассчитать паропроизводительность парогенератора D_{st}. №2 Пучок теплообменных труб наружным диаметром d_{out}, внутренним диаметром d_{inn}. Теплоноситель обтекает трубы в поперечном направлении. Известны: теплопроводность теплоносителя λ и значение критерия Нуссельта Nu. Определить коэффициент теплоотдачи от теплоносителя к трубам.
4.	Коллоквиум	Вопросы: - Назвать причину, по которой для ПГ с ЖМТ характерным является относительно невысокое давление теплоносителя. - Привести приближенное значение теплопроводности основных теплоносителей ПГ АЭС. - Привести приближенное значение теплоемкости основных теплоносителей ПГ АЭС.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		4. Указать достоинства и недостатки воды, натрия и гелия как теплоносителей ПГ АЭС. 5. Назвать основные легирующие элементы, входящие в состав нержавеющей стали 08X18H10T.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания								
1	Защита отчета по ИДЗ	Студенту в устной форме задается 6 вопросов с возрастающей сложностью по выполненной работе. 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 – 1,0 балл. Критерии оценки ответа на 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>	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 %	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.									
2	Защита отчета по лабораторной работе	Студенту в устной форме задается 4 вопроса с возрастающей сложностью по выполненной работе. 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 – 1,0 балл. Критерии оценки ответа на 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>	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 %	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.									
3	Контрольная работа	Студенту выдается листок, включающий 5 теоретических вопросов и 1 задачу. На подготовку								

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания																	
		ответа отводится 60 минут. Студенту разрешено пользоваться только ручкой и калькулятором. В соответствии с правильностью выполнения каждого задания определяется окончательная оценка. Максимальное количество баллов за ответ на теоретический вопрос – 2,0 балла, за решение задачи – 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 выполнены корректно, получен верный ответ.</td></tr><tr><td>70 %</td><td>Основные уравнения записаны верно, в вычислениях допущены незначительные ошибки, получен неверный ответ.</td></tr><tr><td>50 %</td><td>Основные уравнения записаны с незначительными ошибками, в вычислениях допущены незначительные ошибки, получен неверный ответ.</td></tr><tr><td>0%</td><td>Основные уравнения записаны неверно, получен неверный 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 выполнены корректно, получен верный ответ.	70 %	Основные уравнения записаны верно, в вычислениях допущены незначительные ошибки, получен неверный ответ.	50 %	Основные уравнения записаны с незначительными ошибками, в вычислениях допущены незначительные ошибки, получен неверный ответ.	0%	Основные уравнения записаны неверно, получен неверный 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 выполнены корректно, получен верный ответ.																		
70 %	Основные уравнения записаны верно, в вычислениях допущены незначительные ошибки, получен неверный ответ.																		
50 %	Основные уравнения записаны с незначительными ошибками, в вычислениях допущены незначительные ошибки, получен неверный ответ.																		
0%	Основные уравнения записаны неверно, получен неверный ответ.																		
4	Коллоквиум	Студенту выдается билет, включающий 10 теоретических вопросов, подразумевающих развернутый ответ, и одну задачу. На подготовку ответа отводится 90 минут. Студенту разрешено пользоваться только ручкой, калькулятором и таблицей свойств воды и водяного пара в печатном или электронном (по непосредственным контролем экзаменатора) виде. В соответствии с полнотой и правильностью данных ответов, а также правильностью решения задачи, определяется окончательная оценка. Максимальное количество баллов за один вопрос – 2,0 балла. Критерии оценки ответа на теоретические вопросы: <table><tr><td>100 %</td><td>Демонстрируется полное понимание предмета, возможность использовать знаний на практике.</td></tr></table>		100 %	Демонстрируется полное понимание предмета, возможность использовать знаний на практике.														
100 %	Демонстрируется полное понимание предмета, возможность использовать знаний на практике.																		

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания	
		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.
		Критерии оценки правильности выполнения задачи:	
		100 %	Основные уравнения записаны верно, вычисления выполнены корректно, получен верный ответ.
		70 %	Основные уравнения записаны верно, в вычислениях допущены незначительные ошибки, получен неверный ответ.
		50 %	Основные уравнения записаны с незначительными ошибками, в вычислениях допущены незначительные ошибки, получен неверный ответ.
		0%	Основные уравнения записаны неверно, полечен неверный ответ.