

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

Ядерные энергетические реакторы			
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	4,5	семестр	8,9
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	9		

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

	Заворин А.С.
	Воробьев А.В.
	Воробьев А.В.

2020г.

1. Роль дисциплины «Ядерные энергетические реакторы» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Ядерные энергетические реакторы	8,9	ПК(У)-17	способностью проводить нейтронно-физические и теплогидравлические расчеты ядерных реакторов в стационарных и нестационарных режимах работы	ПК(У)- 17.B1	Владеет опытом расчета нейтронно-физических и теплогидравлических процессов в активной зоне ядерных реакторов
				ПК(У)- 17.Y1	Умеет рассчитывать нейтронно-физические и теплогидравлические процессы в активной зоне ядерных реакторов
				ПК(У)- 17.31	Знает методы расчета нейтронно-физических и теплогидравлических процессов в активной зоне ядерных реакторов
				ПК(У)- 17.B2	Владеет опытом расчета теплогидравлических процессов в активной зоне ядерных реакторов
				ПК(У)- 17.Y2	Умеет рассчитывать теплогидравлические процессы в активной зоне ядерных реакторов
				ПК(У)- 17.32	Знает методы расчета теплогидравлических процессов в активной зоне ядерных реакторов
		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.Y1	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)-1.2	готовностью к проведению физических экспериментов на этапах физического и энергетического пуска энергоблока с целью определения нейтронно-физических параметров реакторной установки и АС в целом	ПСК(У)-1.2.B1	Владеет опытом анализа результатов физических экспериментов на этапах физического и энергетического пуска энергоблока
				ПСК(У)-1.2.Y1	Умеет определять нейтронно-физические параметры реакторной установки
				ПСК(У)-1.2.31	Знает методы определения нейтронно-физических параметров реакторной установки
		ПСК(У)-1.4	способностью выполнять теплогидравлические, нейтронно-физические и прочностные расчеты узлов и элементов проектируемого оборудования с использованием современных средств	ПСК(У)-1.4.B5	Владеет опытом использования современных средств расчета теплогидравлических процессов в активной зоне ядерных реакторов
				ПСК(У)-1.4.Y5	Умеет использовать современные средства расчета теплогидравлических процессов в активной зоне ядерных реакторов
				ПСК(У)-1.4.35	Знает современные средства теплогидравлического расчета активной зоны ядерного реактора
		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.Y1	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
		ПСК(У)-1.8	способностью проводить эскизное и предэскизное проектирование и конструирование элементов и систем ЯЭУ с учетом принципов и средств	ПСК(У)-1.8.B1	Владеет опытом анализа принципов обеспечения безопасности АС, норм и регламентов эксплуатации при проектировании
				ПСК(У)-1.8.Y1	Умеет учитывать опыт эксплуатации и основные принципы обеспечения безопасности АС при проектировании
				ПСК(У)-1.8.31	Знает основные принципы обеспечения безопасности и опыт эксплуатации основного оборуд-

			обеспечения ядерной и радиационной безопасности		дования 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	Составлять математические модели тепловых и гидравлических процессов в ядерном реакторе	ПК(У)-17	Реакторные материалы	Защита отчета, экспертная оценка руководителя Контрольная работа.
РД-2	Использовать математические модели и программные комплексы для численного анализа всей совокупности процессов в ядерном реакторе	ПК(У)-27	Энерговыведение в ядерном реакторе и коэффициенты неравномерности энерговыведения	Защита отчета, экспертная оценка руководителя Контрольная работа.
РД-3	Разрабатывать проекты элементов и систем реакторной установки АС с целью их модернизации и улучшения технико-экономических показателей с использованием современных средств проектирования	ПСК(У)-1.2 ПСК(У)-1.5	Конструкторские характеристики ядерных энергетических реакторов. Методика теплогидравлического расчета ядерного реактора. Общие характеристики ядерных паропроизводящих (ЯППУ) установок	Защита отчета, экспертная оценка руководителя Контрольная работа.
РД-4	Применять принципы обеспечения оптимальных режимов работы оборудования реакторной установки при различных режимах работы АС с соблюдением требований безопасности	ПСК(У)-1.8 ПСК(У)-1.4	Расчет реакторов с кипящим теплоносителем	Защита отчета, экспертная оценка руководителя Контрольная работа.

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

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Защита практических работ	Вопросы: 1. Охарактеризуйте основные показатели энергонапряженности. Запишите выражение, связывающее основные показатели энергонапряженности. 2. Дайте определение понятию осевого (аксиального) коэффициента неравномерности. 3. Запишите выражение для расчета косинусоидального распределения энерговыделения.
2.	Контрольная работа	Вопросы: 1. Как классифицируют ядерные реакторы по энергии нейтронов. 2. Преимущества и недостатки корпусных реакторов? 3. Преимущества и недостатки канальных реакторов?
3.	Защита лабораторной работы	Вопросы: 1. Изобразите и охарактеризуйте принципиальную конструкцию реактора типа ВВЭР. Рисунок.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2. Изобразите и охарактеризуйте принципиальную конструкцию реактора типа РБМК. Рисунок. 3. Какие мероприятия используют для выравнивания энергосвечения.
4.	Выполнение курсового проекта (работы)	Выполнение курсового проекта проводится в виде самостоятельной работы. Основная тематика курсового проектирования включает три типовых вида заданий: проектный расчет реактора с некипящим водяным теплоносителем (типа ВВЭР, КЛТ, РWR); проектный расчет реактора с кипящим водяным теплоносителем (типа ВК, ВWR); многовариантный проектный расчет реактора АСТ (с естественной циркуляцией). Варьируется кратность циркуляции; проектный расчет водографитового реактора (типа РБМК). Графическая часть состоит из 1,5-2 листов формата А1 и включает чертеж общего вида (продольный и 4-5 поперечных разреза) спроектированного реактора, чертежи его отдельных узлов и деталей. Исходные данные, информация об особых условиях проектирования, график выполнения проекта и перечень необходимой литературы содержатся в индивидуальном бланке-задании на курсовой проект. Варианты заданий составляются на базе стандартных ядерных реакторов, эксплуатируемых или проектируемых для использования на отечественных и зарубежных АЭС. Тематика проектов (работ): 1. Проект реакторной установки ВВЭР-1200 2. Проект реакторной установки БН-800 3. Проект реакторной установки АСТ-500
5.	Защита курсового проекта (работы)	Вопросы к защите: 1. Какие материалы используются в качестве топливных материалов ядерных реакторов? Достоинства и недостатки двуокиси урана как топливного материала. 2. Какие материалы используют для изготовления оболочек твэлов ядерных реакторов разных типов? 3. Достоинства и недостатки аустенитной нержавеющей стали как конструкционного материала? Расшифруйте состав аустенитной нержавеющей стали типа 0Х18Н9Т.
6.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Какие материалы используются в качестве замедлителя в ядерных энергетических реакторах? 2. Назовите основные элементы конструкции ТВС. 3. Какая форма поперечного сечения ТВС характерна для реакторов с легководным замедлителем? Рисунок.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Защита практических работ	Письменные и устные ответы на вопросы по выполненной практической работе.
2.	Контрольная работа	Письменные ответы на вопросы по пройденным разделам. В билете четыре вопроса, каждый по 25% от максимальной оценки за контрольную работу.
3.	Защита лабораторной работы	Письменные и устные ответы на вопросы по выполненной лабораторной работе.
4.	Выполнение курсового проекта (работы)	Расчетная часть проекта включает предварительный тепловой, нейтронно-физический, уточненный тепловой, конструкторский, гидравлический и механический и др. расчеты. Подготовленный курсовой проект подписывается студентом и представляется преподавателю на проверку в установленные календарным рейтингом планом курсовым проектом 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».
5.	Защита курсового проекта (работы)	После выполнения курсового проекта, пояснительная записка и продольный разрез реактора 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 реактора, твс). 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.
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

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		быть заданы дополнительные вопросы.