

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2019 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.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Ядерные энергетические реакторы» 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
Ядерные энергетические реакторы	8,9	ПК(У)-5	Способен в составе рабочей группы проектировать элементы оборудования и технологических систем объектов использования атомной энергии с учетом требований ядерной, радиационной, пожарной, промышленной и экологической безопасности и с использованием современных информационных технологий	И.ПК(У)-5.1	Использует знания по теоретическим основам функционирования, технологическим схемам, конструкциям и характеристикам оборудования основных типов АС при проектировании	ПК(У)-51B1	Владеет опытом использования знаний по теоретическим основам функционирования, технологическим схемам, конструкциям и характеристикам оборудования основных типов АС при проектировании
						ПК(У)-5.1У1	Умеет применять знания по теоретическим основам функционирования, технологическим схемам, конструкциям и характеристикам оборудования основных типов АС при проектировании
						ПК(У)-5.131	Знает теоретические основы функционирования, технологические схемы, конструкции и характеристики оборудования основных типов АС
				И.ПК(У)-5.3	Применяет знания нормативных требований при проектировании АС и их оборудования	ПК(У)-5.3B1	Владеет опытом применения знаний нормативных требований при проектировании оборудования АС
						ПК(У)-5.3У1	Умеет применять знания нормативных требований при проектировании и эксплуатации оборудования АС
						ПК(У)-5.331	Знает нормативные требования к проектированию и эксплуатации оборудования АС
		ПК(У)-9	Способен в составе рабочей группы проводить испытания основного и вспомогательного оборудования атомных станций и ядерных энергетических установок в процессе разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации, проводить физические эксперименты на этапах физического энергетического пуска энергоблока с целью определения нейтронно-физических параметров реакторной установки и АС в целом	И.ПК(У)-9.1	Выбирает методики проведения испытаний основного и вспомогательного оборудования АС	ПК(У)-9.1B1	Владеет опытом выбора методик проведения испытаний основного и вспомогательного оборудования АС в процессах разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации
						ПК(У)-9.1У1	Умеет выбирать необходимые методики проведения испытаний основного и вспомогательного оборудования АС в процессах разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации
						ПК(У)-9.131	Знает цели задачи проведения испытаний основного и вспомогательного оборудования АС в процессах разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации
				И.ПК(У)-9.2	Определяет и анализирует расчетные и экспериментальные характеристики основного и вспомогательного оборудования АС	ПК(У)-9.2B1	Владеет опытом определения и анализа характеристик основного и вспомогательного оборудования АС Ядерные энергетические реакторы
						ПК(У)-9.2У1	Умеет определять и анализировать характеристики основного и вспомогательного оборудования АС
						ПК(У)-9.231	Знает характеристики основного и вспомогательного оборудования АС в процессе разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации

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	Составлять математические модели тепловых и гидравлических процессов в ядерном реакторе	И.ПК(У)-9.1, И.ПК(У)-9.2	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	И.ПК(У)-9.1, И.ПК(У)-9.2	Энерговыделение в ядерном реакторе. Коэффициенты неравномерности. Теплогидравлические процессы в ядерных энергетических реакторах.	Защита отчета, экспертная оценка руководителя Контрольная работа.
РД -3	Разрабатывать проекты элементов и систем реакторной установке АС с целью их модернизации и улучшения технико-экономических показателей с использованием современных средств проектирования	И.ПК(У)-5.1	Конструкторские характеристики ядерных энергетических реакторов. Методика теплогидравлического расчета ядерного реактора	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	И.ПК(У)-5.3	Основы управления работой ядерных реакторов	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 лицевая) 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 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.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		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. 2. Изобразите и охарактеризуйте принципиальную конструкцию реактора типа РБМК. Рисунок. 3. Какие мероприятия используют для выравнивания энерговыделения.
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, PWR); проектный расчет реактора с кипящим водяным теплоносителем (типа ВК, BWR); 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.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
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.

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».

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