

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

Нагнетатели АЭС

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	5	семестр	9,10*
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

Заведующий кафедрой - руководитель НОЦ И.Н. Бутакова		Заворин А.С.
на правах кафедры		
Руководитель ООП		Воробьев А.В.
Преподаватель		Воробьев А.В.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Нагнетатели 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
Нагнетатели АЭС	9, 10	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)-5.1B1	Владеет опытом использования знаний по теоретическим основам функционирования, технологическим схемам, конструкциям и характеристикам оборудования основных типов АС при проектировании Нагнетатели АЭС
						ПК(У)-5.1У1	Умеет применять знания по теоретическим основам функционирования, технологическим схемам, конструкциям и характеристикам оборудования основных типов АС при проектировании Нагнетатели АЭС
						ПК(У)-5.131	Знает теоретические основы функционирования, технологические схемы, конструкции и характеристики оборудования основных типов АС Нагнетатели АЭС
				И.ПК(У)-5.5	Проводит расчеты на прочность элементов конструкций, механизмов и машин	ПК(У)-5.5B1	Владеет опытом использования методов расчета на прочность элементов конструкций, механизмов и машин
						ПК(У)-5.5У1	Умеет проводить расчеты на прочность элементов конструкций, механизмов и машин
						ПК(У)-5.531	Знает методы расчета на прочность элементов конструкций, механизмов и машин
		ПК(У)-9	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)-9.2	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
						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			
РД1	Применять знания основных гидродинамических и конструктивных характеристик нагнетателей АЭС для анализа и расчета протекающих в них процессов.	И.ПК(У)-5.1	Введение. Назначение насосов и их место в тепловой схеме АЭС. Струйные насосы.	Защита отчета, экспертная оценка руководителя Контрольная работа. Защита курсового проекта.
РД2	Уметь составлять схемы и математические модели процессов в нагнетателях различного типа, увязывать характеристики нагнетателя с характеристикой сети, обосновывать совместную работу нагнетателей, определять их показатели.	И.ПК(У)-9.2	Основы теории центробежных машин. Подobie центробежных машин. Работа центробежных насосов в сети. Центробежные вентиляторы. Компрессоры.	Защита отчета, экспертная оценка руководителя Контрольная работа. Защита курсового проекта.
РД3	Использовать данные технической документации и других информационных источников по тематике, связанной с проектированием и эксплуатацией нагнетателей АЭС, для обеспечения их надежной работы.	И.ПК(У)-9.2	Устройство и эксплуатация насосов АЭС.	Защита отчета, экспертная оценка руководителя Контрольная работа. Защита курсового проекта.
РД4	Владеть современными методами и средствами проектирования для выполнения конструкторских и поверочных гидравлических и механических расчетов нагнетателей атомных электростанций.	И.ПК(У)-5.5	Подobie центробежных машин. Устройство и эксплуатация насосов АЭС.	Защита отчета, экспертная оценка руководителя Контрольная работа. Защита курсового проекта.

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.	Контрольная работа	Вопросы: 1. Работа насоса на сеть. Условия совместной работы. Ответ иллюстрируйте рис. 2. Дайте определение понятию кавитации центробежного насоса. Перечислите пути предотвращения кавитации.
2.	Защита лабораторной работы	Вопросы: 1.Группа последовательно включенных насосов. Цель. Иллюстрируйте ответ рисунком для группы насосов. Графический и аналитический методы определения рабочей точки. $H = f(Q)$ 2. Дайте определение понятию кавитации центробежного насоса. Перечислите пути предотвращения кавитации.
3.	Выполнение курсового про-	Выполнение курсового проекта проводится в виде самостоятельной работы. Графическая часть

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
	екта (работы)	состоит из 1 листов формата А1 и включает продольный разрез насоса; две проекции рабочего колеса насоса; эскиз спирального отвода (в пояснительной записке). Исходные данные, информация об особых условиях проектирования, график выполнения проекта и перечень необходимой литературы содержатся в индивидуальном бланке-задании. Тематика проектов (работ): 1. Проект центробежного насоса заданной производительности прототип K50-32-125 2. Проект центробежного насоса заданной производительности прототип K50-32-125/4 3. Проект центробежного насоса заданной производительности прототип K65-50-125
4.	Защита курсового проекта (работы)	Вопросы к защите: 1. Изобразите схему рабочего колеса центробежного насоса. Охарактеризуйте его основные геометрические характеристики. 2. Принцип дроссельного регулирования насоса. Иллюстрируйте ответ рисунком $H=f(Q)$. Практическая реализация. Достоинства и недостатки. 3. Принцип регулирования насоса изменением частоты вращения. Иллюстрируйте ответ рисунком $H=f(Q)$. Достоинства и недостатки. Практическая реализация.
5.	Защита практических работ	Вопросы: 1. Запишите уравнение Эйлера для определения теоретического напора центробежного насоса и поясните физический смысл составляющих. 2. Параллельная работа насосов. Цель. Иллюстрируйте ответ рисунком $H=f(Q)$ для группы насосов. Графический и аналитический методы определения рабочей точки.
6.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Изобразите один из треугольников скоростей (входной или выходной) в рабочем колесе центробежного насоса. Расшифруйте характерные скорости и углы. 2. Гидравлический КПД. Физический смысл. Факторы, определяющие гидравлический КПД. 3. Объемный КПД. Физический смысл. Факторы, определяющие объемный КПД.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Контрольная работа	Письменные ответы на вопросы по пройденным разделам. В билете четыре вопроса, каждый по

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		25% от максимальной оценки за контрольную работу.
2.	Защита лабораторной работы	Письменные и устные ответы на вопросы по выполненной лабораторной работе.
3.	Выполнение курсового проекта (работы)	Курсовая работа представляет собой выполнение на основе исходных данных следующих разделов: 1. Спроектировать рабочее колесо центробежного насоса. 2. Рассчитать и построить теоретическую напорную характеристику насоса. 3. Определить характеристики спирального отвода и диффузора. 4. Рассчитать насос на кавитацию. 5. Вычислить осевое усилие, действующее на ротор насоса. 6. Подобрать приводной электродвигатель. 7. Составить описание конструкции спроектированного насоса и инструкции по его эксплуатации. Подготовленная курсовая работа подписывается студентом и представляется преподавателю на проверку в установленные календарным рейтингом планом курсовым проектом сроки. Проверка курсовой работы преподавателем осуществляется в течение трех дней после сдачи. Преподаватель оценивает выполнение курсовой работы и соответствие календарному рейтинговому плану по 40-балльной системе. Курсовая работа считается выполненной, 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».
4.	Защита курсового проекта (работы)	После выполнения курсовой работы, пояснительная записка и продольный разрез насоса сдаются на проверку руководителю. Максимальная оценка за выполненный проект – 40 баллов. При отсутствии значительных замечаний обучающийся допускается к защите курсового проекта. Прием курсовой работы проводится комиссией, состоящей минимум из двух экспертов (профильных преподавателей). В процессе защиты, обучающемуся задается шесть вопросов по выполненному проекту (пояснительная записка и чертеж продольного разреза турбины). Каждый вопрос – 10 % от максимальной оценки за курсовой проект. При необходимости (спорная оценка), обучающемуся могут быть заданы дополнительные вопросы. Повторная сдача курсовой работы на повышенную оценку не допускается.
5.	Защита практической работы	Письменные и устные ответы на вопросы по выполненной практической работе.
6.	Экзамен	Письменные и устные ответы на вопросы в экзаменационном билете. Каждый вопрос – 20 % от

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		максимальной оценки за экзамен. При необходимости (спорная оценка), обучающемуся могут быть заданы дополнительные вопросы.