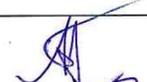
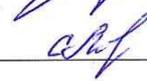


**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПАРОВЫХ ТУРБИН**

Направление подготовки/ специальность	<b>14.04.02 Ядерные физика и технологии</b>		
Образовательная программа (направленность (профиль))	<b>Nuclear Science and Technology</b>		
Специализация	<b>Nuclear Power Engineering (Ядерные реакторы и энергетические установки)</b>		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	<b>2</b>	семестр	<b>3</b>
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	<b>4</b>		

Зав. кафедрой-руководитель ОЯТЦ на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель		А.Г. Горюнов
		В.В. Верхотурова
	 	А.В. Воробьев С.В. Лавриненко

2020 г.

## 1. Роль дисциплины «Проектирование паровых турбин» 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
Проектирование паровых турбин	3	УК(У)-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	И.УК(У)-1.1	Анализирует проблемную ситуацию и (или) задачу, выделяя её базовые составляющие	УК(У)-1.1В1	Владеет методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций
						УК(У)-1.1В2	Владеет методиками постановки цели, определения способов её достижения, разработки стратегий действий
						УК(У)-1.1У1	Умеет применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций
						УК(У)-1.1У2	Умеет разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации
						УК(У)-1.1З1	Знает методы системного и критического анализа
						УК(У)-1.1З2	Знает методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации
		УК(У)-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	И.УК(У)-2.1	Управляет проектом, выделяя этапы жизненного цикла проекта, определяет связи между поставленными задачами и ожидаемыми результатами их решения	УК(У)-2.1В1	Владеет методиками разработки и управления проектом
						УК(У)-2.1В2	Владеет методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
						УК(У)-2.1У1	Умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ
						УК(У)-2.1У2	Умеет объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта, определять основные этапы и направления работ
						УК(У)-2.1У3	Умеет управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
						УК(У)-2.1З1	Знает этапы жизненного цикла проекта
						УК(У)-2.1З2	Знает этапы разработки и реализации проекта
		УК(У)-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального	И.УК(У)-4.2	Составляет академические и (или) профессиональные тексты на иностранном языке (английском)	УК(У)-4.2В1	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.)

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
			взаимодействия			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)-4.3В1	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
		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)-10.1В3	Владеет методиками выполнения инженерных расчетов и аттестационных оценок турбинного оборудования
						ПК(У)-10.1У3	Умеет применять в работе передовой отечественный и зарубежный опыт эксплуатации турбинного оборудования
						ПК(У)-10.1З3	Знает материалы, применяемые в конструкциях, и их эксплуатационные свойства
				И.ПК(У)-10.3	Подготавливает исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений.	ПК(У)-10.3В1	Владеет опытом планирования рабочим временем, выявления и разрешения проблемных ситуаций, оптимизации расходных материалов, энергии и топлива
						ПК(У)-10.3У1	Умеет применять методы оптимизации планирования рабочего времени, расхода материалов, энергии и топлива
						ПК(У)-10.3З1	Знает технологию производства электрической и тепловой энергии на А
				И.ПК(У)-10.5	Проводит критический анализ работы существующих ядерных установок и использует его при проектировании деталей и узлов приборов и установок	ПК(У)-10.5У1	Умеет анализировать отказы и нарушения в работе оборудования и трубопроводов
						ПК(У)-10.5З1	Знает методы анализа технического состояния турбинного оборудования
		И.ПК(У)-10.6	Производит расчет и проектирует новые установки, приборы и изделия на основе проведенного анализа с применением стандартных средств автоматизации проектирования	ПК(У)-10.6У4	Умеет применять современные информационные технологии		
				ПК(У)-10.6З4	Знает технические условия, стандарты по монтажу, ремонту, наладке, испытаниям турбинного оборудования		
		ПК(У)-11	Способен разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторских работы	И.ПК(У)-11.1	Разрабатывает проекты технических условий, стандартов и технических описаний новых установок, материалов и изделий, учитывает их соответствие требованиям законов в области	ПК(У)-11.1В1	Владеет опытом разработки и сопровождения производственно-технической документации
						ПК(У)-11.1У1	Умеет применять меры для обеспечения сохранности оборудования и условий его безопасной эксплуатации

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
					промышленности, экологии и безопасности и другим нормативным актам	ПК(У)-11.131	Знает технические характеристики обслуживаемого оборудования, устройство и порядок его работы, паспортные данные и пределы безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов

## 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	Выполнять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	И.УК(У)-1.1	Введение. Ступени турбины. Проточная часть турбины. Геометрические параметры ступеней турбины. Показатели экономичности турбинной установки. Механические характеристики турбины.	Защита отчета, экспертная оценка руководителя по результатам опроса. Контрольная работа. Защита курсового проекта.
РД2	Выполнять управление проектом на всех этапах его жизненного цикла	И.УК(У)-2.1	Показатели экономичности турбинной установки.	Защита отчета, экспертная оценка руководителя по результатам опроса. Контрольная работа. Защита курсового проекта.
РД3	Применять современные коммуникативные технологии для академического и профессионального взаимодействия	И.УК(У)-4.2	Введение. Ступени турбины. Проточная часть турбины. Геометрические параметры ступеней турбины. Показатели экономичности турбинной установки. Механические характеристики турбины.	Защита отчета, экспертная оценка руководителя по результатам опроса. Контрольная работа. Защита курсового проекта.
РД4	Применять знания для формулирования технического 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	И.ПК(У)-10.1 И.ПК(У)-10.3 И.ПК(У)-10.5 И.ПК(У)-10.6	Ступени турбины. Проточная часть турбины. Геометрические параметры ступеней турбины. Показатели экономичности турбинной установки.	Защита отчета, экспертная оценка руководителя. Контрольная работа. Защита курсового проекта.

	эффективности при проектировании и реализации проектов		Механические характеристики турбины.	
РД5	Разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторских работы	И.ПК(У)-11.1	Ступени турбины. Проточная часть турбины. Геометрические параметры ступеней турбины. Показатели экономичности турбинной установки. Механические характеристики турбины.	Защита отчета, экспертная оценка руководителя по результатам опроса. 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.	Защита отчета, экспертная оценка руководителя по результатам опроса	<b>Вопросы:</b> 1. С какой целью между цилиндрами турбины устанавливают сепаратор? 2. В чем достоинства и недостатки парового промежуточного перегрева? 3. Как можно снизить степень влажности на выходе из турбины?
2.	Контрольная работа	<b>Вопросы:</b> 1. Для чего нужна турбина на АЭС? Запишите формулу относительного внутреннего КПД турбины. 2. Постройте схему турбоустановки и изобразите процесс расширения пара в h-s диаграмме. 3. Какие вы знаете типы турбин? Какие из них используются на АЭС и почему?
3.	Выполнение курсового проекта	Курсовой проект представляет собой письменную самостоятельную учебно-исследовательскую работу студента, выполняемую студентами с целью систематизации и закрепления теоретических знаний по дисциплине «Проектирование паровых турбин», практических навыков проектирования продольного разреза цилиндра турбины. <b>Цель курсового проекта:</b> проектирование продольного разреза цилиндра турбины.
4.	Защита курсового проекта	<b>Тематика проектов:</b> 1. Проект ЦВД турбины К-1250-6,5/25 2. Проект ЦНД турбины К-1150-6,7/25 3. Проект ЦВД турбины К-1100-7,0/50 <b>Вопросы к защите:</b> 1. Соотнесите последовательность преобразования энергии пара с конструктивными элементами турбины. 2. Что такое предельная мощность турбины? От чего она зависит? Как ее можно увеличить? 3. Запишите формулу относительного внутреннего КПД турбины (цилиндра, ступени).

## 5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Защита отчета, экспертная оценка руководителя по результатам опроса	Выполнение письменного отчета в соответствии с выданным заданием – 40% максимальной оценки за задание. Ответы на три вопроса по выполненному заданию. Каждый верный ответ на вопрос – 20% максимальной оценки за задание.
2.	Контрольная работа	Письменные ответы на вопросы по трем пройденным разделам. В билете пять вопросов, каждый по 20% от максимальной оценки за контрольную работу.
3.	Выполнение курсового проекта	Курсовой проект выполняется как в ходе изучения раздела дисциплины, так и в конце изучения раздела дисциплины. Формат выполнения курсовой проекта – групповой. Группа формируется численностью 3-5 человек. Тематика курсового проекта сообщается студентам в начале семестра из предложенного списка тем. Время выполнения проекта – 18 недель. Максимальное количество баллов за выполнение курсового проекта – 100 баллов, при условии выполнения проекта в полном объеме, представления результатов в указанные сроки и устного выступления с презентацией проекта.
4.	Защита курсового проекта	После выполнения курсового проекта, пояснительная записка и продольный разрез цилиндра турбины 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 (преподавателей по профилю подготовки). В процессе защиты, обучающемуся задаются шесть вопросов по выполненному проекту (пояснительная записка и чертеж проточной части цилиндра турбины). 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.