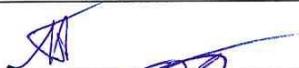


**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**СПЕЦИАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ЯДЕРНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК**

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>1</b>	семестр	<b>1</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
		О.Ю. Долматов

2020 г.

### 1. Роль дисциплины «Материалы ядерных установок» 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
Специальные материалы ядерных энергетических установок	1	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)-4.2В1	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.)
						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)-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)-1.1У3	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера
						УК(У)-1.133	Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера
		ОПК(У)-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	И.ОПК(У)-2.1	Выполняет, производит оценку и представляет результаты выполненной работы, руководствуясь современными методами исследования	ОПК(У)-2.1В1	Владеет навыками применения современных методов исследования, оценивания и представления результатов выполненной работы
						ОПК(У)-2.1У1	Умеет применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
						ОПК(У)-2.131	Знает современные методы проведения исследования, оценивания и представления результатов выполненной работы
		ПК(У)-4	Способен создавать теоретические и математические модели, описывающие конденсированное состояние вещества, распространение и взаимодействие излучения с веществом, физику кинетических явлений, процессы в реакторах, ускорителях, воздействие	И.ПК(У)-4.1	Использует методы и средства для создания теоретических и математических моделей, описывающих конденсированное состояние вещества, распространение и взаимодействие излучения с веществом, физику кинетических явлений, процессы в реакторах, ускорителях, воздействие ионизирующего излучения на материалы, человека	ПК(У)-4.1В6	Владеет навыками решения конкретных задач для сравнительных оценок в ситуационных обстоятельствах и при принятии альтернативных решений
						ПК(У)-4.1В7	Владеет навыками проведения расчета эффективности и компоновки системы управления и защиты реактора
						ПК(У)-41У6	Умеет производить приближенный или оценочный инженерный расчет оборудования, показателей станции
						ПК(У)-4.1У7	Умеет применять методики инженерных

		ионизирующего излучения на материалы, человека и объекты окружающей среды		и объекты окружающей среды		расчетов процессов в ядерных реакторах и энергетических установках
					ПК(У)-4.136	Знает основные направления создания принципиально новых ядерных реакторов и энергетических установок, отвечающих современным требованиям безопасности и экологии
	ПК(У)-5	Способен использовать фундаментальные законы в области физики атомного ядра и частиц, ядерных реакторов, конденсированного состояния вещества, экологии в объеме, достаточном для самостоятельного комбинирования и синтеза реальных идей, творческого самовыражения	И.ПК(У)-5.1	Использует теоретические знания и умения в области физики атомного ядра и частиц, ядерных реакторов, конденсированного состояния вещества, экологии для самостоятельного комбинирования и синтеза реальных идей, творческого самовыражения	ПК(У)-5.1В3	Владеет навыками применения полученных знаний для конструирования ядерных реакторов в условиях отсутствия стандартных наработок
					ПК(У)-5.1У3	Умеет применять методики расчётов, сопровождающих процесс конструирования ядерных реакторов
					ПК(У)-5.1У4	Умеет применять полученные знания для определения оптимальных сочетаний материалов активной зоны в зависимости от назначения и типа энергетических установок, а также аргументировать принятые решения
					ПК(У)-5.133	Знает существующие конструкции ядерных реакторов в целом и их конструкционные элементы
					ПК(У)-5.134	Знает основные типы, классы и группы материалов, их составы и свойства (ядерное топливо, теплоносители, замедлители, конструкционные материалы, материалы защиты)
	ПК(У)-6	Способен оценивать перспективы развития ядерной отрасли, использовать её современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательских работах, связанных с разработкой технологий получения новых видов топлива и конструкционных материалов, способов обращения с радиоактивными отходами	И.ПК(У)-6.1	Анализирует перспективы разработки технологии получения новых видов ядерного топлива для энергетических и исследовательских реакторов, существующих и перспективных реакторов АЭС, технологии обращения с радиоактивными отходами	ПК(У)-6.2В1	Владеет навыками проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов материалов, приборов
					ПК(У)-6.2У1	Умеет проводить оценку инновационного потенциала новой продукции
					ПК(У)-6.231	Знает специфику конструкционных материалов, топливных композиций и теплоносителей при принятии проектных решений
	ПК(У)-8	Способен анализировать технические и расчетно-теоретические разработки, учитывать их соответствие требованиям законов в области промышленности, экологии и безопасности и другим нормативным актам	И.ПК(У)-8.1	Проводит критический анализ технических и расчетно-технических разработок в области ядерных установок, технологий и оборудования, использует данные анализа при определении их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии и безопасности и другим	ПК(У)-8.1У2	Уметь анализировать конструкторские решения разработанных и создаваемых энергетических установок

					нормативным актам		
		ПК(У)-9	Способен самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники, методов расчета и проведения исследования	И.ПК(У)-9.1	Проводит критический анализ работы существующих ядерных установок и использует данные анализа при проектировании перспективных ядерных установок, технологий и оборудования	ПК(У)-9.135	Знает принципиальные конструктивные решения узлов и элементов активной зоны реактора и реакторной установки в целом
				И.ПК(У)-9.2	Использует современные численные методы и профессиональные расчетные пакеты прикладных программ при проектировании перспективных ядерных установок, технологий и оборудования	ПК(У)-9.2У4	Умеет применять методы моделирования, расчета и экспериментальных исследований при разработке новых ядерных реакторов и энергетических установок
						ПК(У)-9.232	Знает поведение различных материалов ядерных реакторов и энергетических установок в условиях воздействия ионизирующих излучений и сложных температурных полей

## 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	Владение и способность использовать основную терминологию в области ядерной физики и технологии на английском языке, способность презентовать и защищать результаты инновационной инженерной деятельности.	И.УК(У)-4.2 И.УК(У)-4.3	<b>Раздел 1.</b> Строение материалов <b>Раздел 2.</b> Механические, физические и химические свойства металлов и сплавов <b>Раздел 3.</b> Общие требования к материалам и конструкциям ядерных реакторов <b>Раздел 4.</b> Основные механизмы терморadiационного повреждения <b>Раздел 5.</b> Ядерное топливо <b>Раздел 6.</b> Теплоносители <b>Раздел 7.</b> Замедлители <b>Раздел 8.</b> Конструкционные материалы активной зоны реактора <b>Раздел 9.</b> Поглощающие материалы	Коллоквиум, реферат, экзамен
РД2	Способность применять глубокие математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для проведения теоретических и экспериментальных исследований в области использования ядерной науки и техники.	И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-5.1	<b>Раздел 1.</b> Строение материалов <b>Раздел 2.</b> Механические, физические и химические свойства металлов и сплавов <b>Раздел 3.</b> Общие требования к материалам и конструкциям ядерных реакторов <b>Раздел 4.</b> Основные механизмы терморadiационного повреждения	Коллоквиум, реферат, экзамен

			<b>Раздел 5. Ядерное топливо</b> <b>Раздел 6. Теплоносители</b> <b>Раздел 7. Замедлители</b> <b>Раздел 8. Конструкционные материалы активной зоны реактора</b> <b>Раздел 9. Поглощающие материалы</b>	
РД3	Способность определять, формулировать и решать междисциплинарные инженерные задачи в ядерной области с использованием профессиональных знаний и современных методов исследования.	И.ПК(У)-9.1	<b>Раздел 3. Общие требования к материалам и конструкциям ядерных реакторов</b> <b>Раздел 5. Ядерное топливо</b> <b>Раздел 6. Теплоносители</b> <b>Раздел 7. Замедлители</b> <b>Раздел 8. Конструкционные материалы активной зоны реактора</b> <b>Раздел 9. Поглощающие материалы</b>	Коллоквиум, реферат, экзамен
РД4	Умение использовать основные и специальные подходы, навыки и методы для идентификации, анализа и решения технических проблем в ядерной науке и технике.	И.ПК(У)-9.2	<b>Раздел 3. Общие требования к материалам и конструкциям ядерных реакторов</b> <b>Раздел 4. Основные механизмы терморadiационного повреждения</b> <b>Раздел 5. Ядерное топливо</b> <b>Раздел 6. Теплоносители</b> <b>Раздел 7. Замедлители</b> <b>Раздел 8. Конструкционные материалы активной зоны реактора</b> <b>Раздел 9. Поглощающие материалы</b>	Коллоквиум, реферат, экзамен
РД5	Способность использовать творческий подход для разработки новых идей и методов проектирования объектов ядерного комплекса, а также модернизировать и совершенствовать применяемые технологии ядерного производства.	И.ОПК (У)-2.1	<b>Раздел 5. Ядерное топливо</b> <b>Раздел 6. Теплоносители</b> <b>Раздел 7. Замедлители</b> <b>Раздел 8. Конструкционные материалы активной зоны реактора</b> <b>Раздел 9. Поглощающие материалы</b>	Коллоквиум, реферат, экзамен

### 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**

<b>% выполнения задания</b>	<b>Соответствие традиционной оценке</b>	<b>Определение оценки</b>
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**

<b>% выполнения заданий экзамена</b>	<b>Экзамен, балл</b>	<b>Соответствие традиционной оценке</b>	<b>Определение оценки</b>
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**

	<b>Оценочные мероприятия</b>	<b>Примеры типовых контрольных заданий</b>
1.	Коллоквиум	<b>Вопросы на коллоквиум:</b> 1. Кристаллические сингонии. Решетки Бравэ 2. Основные рациональные эффекты, которым подвержены конструкционные материалы ядерного реактора 3. Достоинства и недостатки керамического ядерного топлива.
2.	Реферат	<b>Тематика рефератов:</b> 1. Опыт эксплуатации водо-водяных ядерных реакторов 2. Реакторы четвертого поколения. Ядерный реактор на расплавах солей 3. Опыт эксплуатации и перспективы использования MOX- топлива
3.	Экзамен	<b>Вопросы на экзамен:</b> 1. Дефекты кристаллической структуры

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2. Механизм возникновения радиационных повреждений кристаллической структуры материалов 3. Теплоносители ядерных реакторов

## 5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Коллоквиум	<p>Коллоквиум проводятся на первой и второй конференц-неделе. В рамках коллоквиума студентам предлагается после подготовки в устной форме ответить на теоретический вопрос. После ответа на вопрос преподаватель задает дополнительный вопрос, ответ на который формулируется студентом без подготовки. Примеры вопросов, выносимых на коллоквиум, представлены в перечне типовых заданий. Максимальное количество баллов за коллоквиум составляет 14 баллов. Работа оценивается в 14-12.6 баллов при условии демонстрации студентом полного и корректного ответа на вопросы коллоквиума. Работа оценивается в 12.6-9.8 баллов при условии демонстрации студентом хороших знаний тематики вопросов коллоквиума. Работа оценивается в 9.8- 7.7 баллов при условии демонстрации студентом удовлетворительных знаний тематики вопросов коллоквиума. Во всех остальных случаях ответ считается неудовлетворительным и не подлежит оцениванию со стороны преподавателя.</p>
2.	Реферат	<p>Тематика рефератов сообщается студентам заранее. Максимальное количество баллов за выполнение оценочного мероприятия – 14 баллов. Минимально возможное количество баллов за выполнение данного задания составляет 7,7 баллов.</p> <p>Методика оценивания мероприятия:</p> <p>Оценивание реферата происходит с использованием 4 критериев, каждый из которых оценивается максимально в 3,5 балла.</p> <p><b>Описание критериев:</b></p> <p>Критерий 1: Оформление реферата 3.5 б. – соответствует требованиям, 2.5 б. – частично не соответствует требованиям, 1.5 б. – значительное нарушение требований оформления</p> <p>Критерий 2: Структура: 3.5 б. – представлены все разделы реферата, 2.5 б. – представлены не все разделы реферата, 1.5 б. – структура реферата нарушена</p> <p>Критерий 3: Полнота представленной информации 3.5 б. – проблема раскрыта полностью, 2.5 б. – проблема раскрыта в полном объеме, однако имеются незначительные неточности, 1.5 б. – проблема недостаточно полно раскрыта</p> <p>Критерий 4: Стиль изложения информации 3.5 б. – материал изложен последовательно, логично и убедительно, 2.5 б. – материал изложен недостаточно последовательно, логично и убедительно, 1.5 б. – непоследовательное, нелогичное и неубедительное изложение материала.</p>

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
3.	Экзамен	<p>Экзамен проводится в устной форме. Студенту предлагается ответить на 3 теоретических вопроса по темам разделов дисциплины. Примеры экзаменационных вопросов представлены в перечне типовых заданий. Максимальное количество баллов за экзамен составляет 20 баллов.</p> <p>Оценка «отлично» за экзамен выставляется в том случае, если студент продемонстрировал отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности и его ответ оценивается в 18-20 баллов.</p> <p>Оценка «хорошо» выставляется в том случае, если студент продемонстрировал достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности и его ответ оценивается в 14-17 баллов.</p> <p>Студент получает оценку «удовлетворительно» в случае, если его ответ на экзамене оценивается в 11-13 баллов, при этом студент демонстрирует приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности.</p> <p>При неудовлетворении выше указанных требований, экзамен считается не сданным, а студент заслуживает оценку «неудовлетворительно».</p>