

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПОДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2020 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Ядерная физика. Физико-энергетические установки.

Направление подготовки/специальность	14.05.04 Электроника и автоматика физических установок		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Системы управления технологическими процессами и физическими установками		
Специализация	Системы управления технологическими процессами и физическими установками		
Уровень образования	высшее образование - специалитет		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры		А.Г. Горюнов
Руководитель ООП		А.Г. Горюнов
Преподаватель		С.В. Беденко

2020г.

1. Роль дисциплины «Ядерная физика. Физико-энергетические установки.» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Ядерная физика. Физико-энергетические установки.	7	ОПК(У)-2	Способен применять математический аппарат и вычислительную технику для решения профессиональных задач	ОПК(У)-2.В10	Владеет опытом компьютерного моделирования задач ядерной физики.
				ОПК(У)-2.У10	Умеет выполнять расчет параметров стабильных и радиоактивных ядер.
				ОПК(У)-2.310	Знает строение атомных ядер и основные законы ядерной физики.
		ПК(У)-2	Способен к освоению новых образцов физических установок	ПК(У)-2.В2	Владеет опытом использования радиометрического и спектрометрического оборудования для регистрации излучения разного типа.
				ПК(У)-2.У2	Умеет прогнозировать параметры наведенной активности радиоактивных образцов.
				ПК(У)-2.32	Знает механизмы протекания ядерно-физических процессов и особенности взаимодействий излучения с веществом.
		ПК(У)-22	Способен осуществлять поиск, изучение, обобщение и систематизацию научно-технической информации, нормативных и методических материалов в сфере своей профессиональной деятельности	ПК(У)-22.В1	Владеет опытом обработки экспериментальных данных для анализа и прогнозирования состояний физической установки.
				ПК(У)-22.У1	Умеет анализировать цепочки ядерных превращений в материалах под действием излучения.
				ПК(У)-22.31	Знает элементарную теорию деления атомных ядер и основы реакторной физики.

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	Применять знания методологии расчетных исследований для задач ядерной и реакторной физики.	ОПК(У)-2	Раздел 1. Введение и общие положения. Раздел 3. Взаимодействие излучения с веществом	ИДЗ Защита лабораторной работы. Зачет- тестирование

РД-2	Выполнять расчеты эксплуатационных параметров физико-энергетической установки.	ПК(У)-2	Раздел 2. Радиоактивность. Раздел 4. Физика ядерных реакторов.	ИДЗ Реферат Зачет- тестирование
РД-3	Применять радиометрическое и спектрометрическое оборудование для регистрации ионизирующего излучения.	ПК(У)-22	Раздел 3. Взаимодействие излучения с веществом Раздел 4. Физика ядерных реакторов.	Контрольная работа Защита отчета по лабораторной работе Зачет-тестирование

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

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Контрольная работа	Вопросы: 1. Определение нуклида, нуклона, изотопа. 2. Масса и энергия связи ядра. 3. Основной закон радиоактивного распада. Активность. 4. Масса и энергия связи. Зависимость удельной энергии связи от массового числа. 5. Дать определение: мощность излучения, поток частиц, плотность потока частиц. 6. Связать активность образца с мощностью его излучения. 7. Предельно допустимые уровни излучения (нейтронное и гамма-излучение). 8. Понятие ядерной реакции. Ядерные взаимодействия. 9. Эффективные сечения ядерных реакций. Нейтронные сечения. 10. Записать выражение для вероятности распада радиоактивного ядра за время t, при условии, что $t \ll T_{1/2}$. 11. Записать соотношение, связывающее активность образца с его массой. Активность препарата ^{32}P равна 2 мкКи. Сколько весит такой препарат? 12. Энергетический спектр нейтронов для большинства актиноидов аппроксимируется формулой вида $S(E_n) = 0,4527e^{-E_n/0,965} \text{sh}\sqrt{2,29E_n}$. Определить наиболее вероятную и среднюю кинетическую энергию нейтронов деления.
2.	Защита лабораторной работы	Вопросы: 1. Радиоактивность. 2. Естественная и искусственная радиоактивность. 3. Закон радиоактивного распада. Дифференциальная и интегральная форма. 4. Типичное радиометрическое и спектрометрическое оборудование, используемое при регистрации ионизирующего излучения. 5. Источник быстрых нейтронов (PuBe): спектральное распределение и основные характеристики.
3.	Индивидуальное домашнее задание	ИДЗ № 1 1. Элементарное уравнение кинетики и его решение для случаев: (1) $k_{\text{eff}} \leq 1$, (2) $k_{\text{eff}} > 1$. 2. Тепловые нейтроны диффундируют в замедлителе, содержащем N ядер в 1 см^3. Найти вероятность $\omega(x)dx$ для нейтрона пройти без столкновения путь от x до $x+dx$, если сечение рассеяния тепловых нейтронов на ядрах замедлителя равно σ_s. Найти величину среднего пробега нейтронов λ_s между двумя актами рассеяния. 3. Найти $T_{1/2}$ ^{238}U относительно спонтанного деления, если известно, что число таких распадов

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		в 1 гр ^{238}U равно 25 за 1 час. Какое количество α-распадов за это же время происходит в этом образце. 4. В системе, содержащей ядра ^{239}Pu протекает стационарная цепная реакция деления, при этом выделяемая мощность равна 1 МВт. Потеря нейтронов за счет поглощения без деления составляет 55%. Сколько нейтронов вылетает из активной части этой системы? Параметр $\alpha(^{239}\text{Pu}) = \sigma_f / \sigma_f = 0,42$. Число мгновенных нейтронов образующихся в результате одного деления ядра ^{239}Pu равно $\nu_f = 3,1$. 5. Определить характеристики спектра Максвелла (наиболее вероятную $E_{н.в.}$ и среднюю кинетическую $E_{ср}$ энергию тепловых нейтронов), если спектральная функция имеет вид – $S(E) = \frac{2\pi}{(\pi k T_n)^{3/2}} \sqrt{E} e^{-\frac{E}{k T_n}}.$
4.	Реферат	Темы: 1. Детекторы частиц. 2. Нейтринные детекторы: Kamiokande-II, Super-Kamiokande и KamLand. 3. Применение эффекта Мёссбауэра в физике. 4. Физика высоких энергий и элементарные частицы. 5. Элементы прикладной дозиметрии ионизирующих излучений. 6. Ядерная энергетика в мировом производстве энергии. 7. Дозиметрическая служба и служба ядерной безопасности.
5.	Зачет-тестирование	Вопросы на зачет (тест): 1. Естественный уран представляет собой смесь трех изотопов, а именно: U-238, U-235 и U-234. Относительные атомные массы этих элементов соответственно равны: $A_{r1}=238,051$, $A_{r2}=235,044$ и $A_{r1}=234,041$. Вычислить относительную атомную массу элемента урана, если процентное содержание этих изотопов в естественной смеси равно: 99,28 %, 0,714 %, 0,006 %. 1) 238,029 2) 240,01 3) 290,01 4) 248,12 9. Бор представляет собой смесь двух изотопов с относительными атомными массами 10,013 и 11,009. Сколько % каждого из этих изотопов содержится в естественном боре? Относительная атомная масса элемента бора равна 10,811. 1 30, 70

