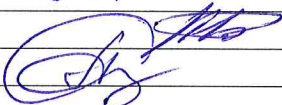


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ВВЕДЕНИЕ В ЯДЕРНУЮ ФИЗИКУ

Направление подготовки/ специальность	14.03.02 Ядерные физика и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	«Ядерные реакторы и энергетические установки», «Безопасность и нераспространение ядерных материалов», «Радиационная безопасность человека и окружающей среды», «Физика кинетических явлений», «Пучковые и плазменные технологии»		
Специализация			
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	5		

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения на
правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	А.Г. Горюнов
	П.Н. Бычков
	А.О. Семенов

2020 г.

1. Роль дисциплины «Введение в ядерную физику» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Введение в ядерную физику	6	ОПК(У)-1	Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	И.ОПК(У)-1.8.	Демонстрирует знание основных свойств и характеристик атомных ядер, понимание основных закономерностей ядерных превращений и прогнозирует возможные каналы ядерных реакций.	ОПК(У)-1.8В1	Владеет опытом использования математического анализа и моделирования, теоретического исследования процессов ядерной физики
						ОПК(У)-1.8У1	Умеет производить расчеты нуклидного состава радиоактивных образцов, анализировать закономерности ядерных превращений;
						ОПК(У)-1.8З1	Знает основные понятия, определения ядерной физики, теорию строения ядер и их характеристики, виды и закономерности радиоактивных распадов, механизмы протекания ядерных реакций и их типы.
						ОПК(У)-1.8В2	Владеет навыками проведения оценочных и инженерных расчетов параметров ядерных реакций, методами анализа ядерных превращений веществ вследствие их распадов, опытом интерпретации полученных результатов
						ОПК(У)-1.8У2	Умеет прогнозировать ядерные превращения на основе радиоактивных рядов, интерпретировать характеристики и параметры ядер в соответствии с основными моделями ядер.
						ОПК(У)-1.8З2	Знает особенности процессов деления и синтеза ядер, физические основы использования свойств ядер и ядерных излучений в науке и технике.
		ПК(У)-3	готовностью к проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу полученных экспериментальных данных	И.ПК(У)-3.1	Проводит эксперименты по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов	ПК(У)-3.1В2	Владеет методами проведения измерений и исследований, обработки полученных результатов
						ПК(У)-3.1У2	Умеет проводить эксперимент по заданной методике в атомной отрасли, составлять описание проводимых исследований и проводить анализ результатов
						ПК(У)-3.1З2	Знает методы экспериментального исследования физических процессов, создания экспериментальных установок
		ПК(У)-5	готовностью к составлению отчета по выполненному заданию, к участию во внедрении	И.ПК(У)-5.1	Подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие во	ПК(У)-5.1В1	Владеет навыками работы с технической документацией и литературой, научно-техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками

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
			результатов исследований и разработок		внедрении результатов исследований и разработок	ПК(У)-5.1У1	Умеет подготавливать данные для составления обзоров, отчетов, составления научно-технического отчета по выполненному заданию

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	Применять знания общих законов, теорий, уравнений ядерной физики в своей профессиональной деятельности	ОПК(У)-1	Раздел (модуль) 1. Введение Раздел (модуль) 2. Статические свойства ядер Раздел (модуль) 3. Модели ядер Раздел (модуль) 4. Радиоактивность Раздел (модуль) 5. Деление и синтез ядер Раздел (модуль) 6. Взаимодействие излучения с веществом	Контрольная работа Коллоквиум Индивидуальное домашнее задание Реферат Презентация
РД-2	Выполнять расчеты параметров ядерных реакций	ОПК(У)-1	Раздел (модуль) 7. Ядерные реакции	Контрольная работа
РД -3	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях параметров радиоактивных распадов	ПК(У)-3 ПК(У)-5	Раздел (модуль) 6. Взаимодействие излучения с веществом	Защита Лабораторных работ

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.	ИДЗ	Индивидуальное задание №1 состоит из 5 задач, каждая из которых относится к определенному разделу дисциплины. Структура ИЗ: Задачи № 1 - Строение ядра. Задача № 2 - Закон простого радиоактивного распада. Задача № 3 - Активность. Задача № 4 - Сложный радиоактивный распад. Задачи № 5 - Энергия связи ядра. Формула Вайцекера. Задача №1а. Определить атомные номера, массовые числа и химические символы ядер, которые получатся, если в ядрах, протоны заменить нейтронами, а нейтроны — протонами. Задача №1б. Определить атомные номера, массовые числа и химические символы ядер, которые получатся, если ядро испытывает: Номер варианта Задача №1. Задача №1б а) Задача №1б б) Задача №1б в) Задача №1б г) 1 ^3H, ^{15}n ^{10}Be ^{26}Al ^{41}Ca ^{214}Ac Задача 2 Какая часть начального количества атомов радиоактивного актиния ^{225}Ac останется через 5 сут? Через 15 сут? Задача № 3. Вычислить постоянную распада, среднее время жизни и период полу-распада радиоактивного нуклида, активность которого уменьшается в 1,07 раза за 100 сут. Задача № 4 Определить массу t_2 радона ^{222}Rn, находящегося в радиоактивном равновесии с радием ^{226}Ra массой $t_1 = 1$ г. Задача №5 Определить энергию связи и удельную энергию связи следующих нуклидов: а) С помощью табличных значений дефектов масс атомов; б) С помощью формулы Вайцекера. Номер варианта Задача № 5 а) Задача № 5 б)

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		1 2H, 15N, 26Mg 14C
2.	Презентация	Презентация по тематике реферата
3.	Коллоквиум	Вопросы: 1. Основные характеристики стабильных ядер 2. Массовое число, зарядовое число 3. Изотоп, изотон, изобар, нуклид 4. Энергия возбуждения ядра 5. Определение ядерной реакции 6. Единицы измерения массы и энергии 7. Схемы альфа-распад, бета-распады
4.	Реферат	Тематика рефератов: 1. Ядерная астрофизика 2. Понятие, принцип работы и применение ускорителей 3. Торсионные поля и технологии 4. Синтез сверхтяжелых элементов 5. Лазерный термоядерный синтез 6. Кварк-глюонная плазма 7. Кластерный распад 8. «Частицы высоких энергий»
5.	Контрольная работа	<i>Контрольная работа 1</i> 1. Оценить во сколько раз объем ядра U-235 больше объема ядра водорода H₁² 2. Найти энергию связи ядра, которое имеет одинаковое число протонов и нейтронов и радиус, в полтора раза меньший радиуса ядра Al²⁷ 3. Определить наименьшую энергию связи, необходимую для разделения ядра углерода C¹² на три одинаковые части. 4. Найти энергию возбуждения ядра ²⁰⁷Pb, возникающего при захвате ядром ²⁰⁶Pb нейтрона с пренебрежимо малой кинетической энергией. 5. Найти энергию, необходимую для разделения ядра ¹⁶O на α-частицу и ядро ¹²C, если известно, что энергии связи ядер ¹⁶O, ¹²C и ⁴He равны соответственно 127,62, 92,16 и 28,30 МэВ. 6. Вычислить в а.е.м. массу атома Li⁸, энергия связи ядра которого 41,3 МэВ; 7. Известны энергии связи E₁, E₂, E₃ и E₄, ядер, участвующих в ядерной реакции A₁ + A₂ → A₃ + A₄. Найти энергию этой реакции.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		8. Почему в реакциях деления тяжелых ядер на единицу массы выделяется меньше энергии, чем при синтезе легких ядер?
6.	Защита лабораторной работы	Вопросы: 1. Механизм детектирования бета-частиц 2. Основные нейтронные реакции взаимодействия с веществом 3. Период полураспада и его связь с постоянной распада
7.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Основной закон радиоактивного распада. Активность. 2. Капельная модель ядра. 3. Взаимодействие тяжелых заряженных частиц с веществом.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания								
1.	ИДЗ	В курсе подразумевается выполнение двух индивидуальных заданий. Выполнение первого индивидуального задания оценивается в 6 баллов, второго – 14 баллов								
2.	Презентация	Выступление с докладом представляет собой краткое изложение сущности какого - либо вопроса или проблемы в устном виде на основе анализа литературных источников. Максимальное количество баллов за выступление с докладом составляет 4 баллов. Выступление должно содержать суждения слушателя, основанные на изучении научной литературы и источников Критерии оценивания выступления: <table><tr><td>Балл</td><td>Параметры оценивания</td></tr><tr><td>1</td><td>Соответствие содержания выступления заявленной теме</td></tr><tr><td>1</td><td>Полнота и глубина раскрытия основных понятий исследуемой проблемы</td></tr><tr><td>2</td><td>Ответы на ряд вопросов по тематике</td></tr></table>	Балл	Параметры оценивания	1	Соответствие содержания выступления заявленной теме	1	Полнота и глубина раскрытия основных понятий исследуемой проблемы	2	Ответы на ряд вопросов по тематике
Балл	Параметры оценивания									
1	Соответствие содержания выступления заявленной теме									
1	Полнота и глубина раскрытия основных понятий исследуемой проблемы									
2	Ответы на ряд вопросов по тематике									
3.	Коллоквиум	С целью оценки текущего уровня знаний предполагается проведение 2 коллоквиумов в виде устного собеседования. Студент должен ответить на 5 теоретических вопросов по содержанию соответствующих разделов дисциплины. Правильный ответ на поставленный вопрос оценивается в 2 балла. Максимально возможное количество баллов за один коллоквиум составляет 10 баллов. Критерии оценки коллоквиума следующие:								

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		Балл Параметры оценивания 1 Демонстрирует полный ответ на поставленный вопрос. 0,5 Демонстрирует частичный ответ на поставленный вопрос. 0 Нет ответа.
4.	Реферат	Реферат оформляется в соответствии с требованиями, предъявляемыми к документам данного вида. Минимальное количество страниц – 10, максимальное – не более 30 стр. Критерии оценивания реферата следующие: Балл Параметры оценивания 1 Соответствие содержания выступления заявленной теме 2 Полнота и глубина раскрытия основных понятий исследуемой проблемы 1 Логическая последовательность построения материала 1 Оформление в соответствии с требованиями Максимально возможное количество баллов, которое студент может получить за подготовку и защиту реферата, составляет 5 баллов.
5.	Контрольная работа	Контрольная работа проводится в письменном виде. Всего запланировано проведение 3 контрольных работ. Контрольная работа включает 2 контрольных вопроса и 3 контрольные задачи. Ответ на контрольный вопрос оценивается в 2 балла. Решение контрольной задачи оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов за выполнение контрольной работы составляет 7 баллов. Оценивание результатов выполнения контрольной работы происходит по следующей схеме. Контрольный вопрос Балл Параметры оценивания 2 Демонстрирует полное или значительное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены. 1 Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены. 0 Нет ответа. Не было попытки решить задачу. Демонстрирует непонимание проблемы. Контрольная задача Балл Параметры оценивания 1 Представлено правильное решение задачи. 0 Нет ответа. Не было попытки решить задачу. Демонстрирует непонимание проблемы.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания								
6.	Защита лабораторной работы	Защита лабораторной работы осуществляется преподавателем после проверки отчета по лабораторной работе в форме устного собеседования. Отчет должен быть выполнен в соответствии с требованиями стандартов, предъявляемым к документам данного вида. Все расчеты должны быть правильными и корректными. Студент должен ответить на 5 вопросов преподавателя. Правильный ответ на поставленный вопрос оценивается в 1 балла. Максимально возможное количество баллов за защиту лабораторной работы составляет 5 баллов. Критерии оценивания отчета по лабораторной работе: <table><tr><td>Балл</td><td>Параметры оценивания</td></tr><tr><td>1</td><td>Демонстрирует полный ответ на поставленный вопрос.</td></tr><tr><td>0,5</td><td>Демонстрирует частичный ответ на поставленный вопрос.</td></tr><tr><td>0</td><td>Нет ответа.</td></tr></table>	Балл	Параметры оценивания	1	Демонстрирует полный ответ на поставленный вопрос.	0,5	Демонстрирует частичный ответ на поставленный вопрос.	0	Нет ответа.
Балл	Параметры оценивания									
1	Демонстрирует полный ответ на поставленный вопрос.									
0,5	Демонстрирует частичный ответ на поставленный вопрос.									
0	Нет ответа.									
7.	Экзамен	Экзамен проводится в устной форме с использованием экзаменационных билетов. Экзаменационный билет состоит из 2 теоретических вопросов. Ответ на каждый вопрос экзаменационного билета оценивается в 10 баллов. Максимальное количество баллов, которое может получить студент, составляет 20 баллов. Минимальный проходной балл для прохождения экзамена – 10 баллов.								