

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

Изотопно-модифицированные материалы

Направление подготовки/ специальность	14.04.02 - Ядерные физика и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Изотопные технологии и материалы		
Специализация	Изотопные технологии и материалы		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения
на правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	А.Г. Горюнов
	Л.И. Дорофеева
	В.Ф. Мышкин

2020 г.

1. Роль дисциплины «Изотопно-модифицированные материалы» 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
Изотопно-модифицированные материалы	2	ПК(У)-1	Способен использовать фундаментальные законы в объёме достаточном для самостоятельного комбинирования и синтеза новых идей, творческого самовыражения	И.ПК(У)-1.1	Демонстрирует способность использовать фундаментальные законы в области физики разделения изотопных и молекулярных смесей для самостоятельного комбинирования и синтеза новых идей, творческого самовыражения	ПК(У)-1.1.В1	Владеет опытом использования фундаментальных законов в области физики разделения изотопных и молекулярных смесей для самостоятельного комбинирования и синтеза новых идей, творческого самовыражения
						ПК(У)-1.1.У1	Умеет анализировать новые теоретические подходы и принципы дизайна материалов с заданными свойствами, использовать высокоэффективные технологии получения современных изотопных материалов
						ПК(У)-1.1.31	Знает основные термины и определения разделительных процессов
		ПК(У)-2	Способен создавать новые методы расчета современных физических установок и устройств, разрабатывать методы и перспективные технологии	И.ПК(У)-2.3	Демонстрирует способность к разработке технологий получения материалов с заданным изотопным составом	ПК(У)-2.3.В1	Владеет опытом применения оптимальных принципов и подходов для разработки методов и перспективных технологий получения моноизотопной и изотопно-модифицированной продукции, тонкой очистки и получения высокочистых веществ, переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов
						ПК(У)-2.3.У1	Умеет применять методы расчета установок для процессов разделения изотопных и молекулярных смесей, молекулярно-селективных технологий
						ПК(У)-2.3.31	Знает теоретические подходы и принципы дизайна материалов с заданными свойствами, получения изотопно-модифицированных материалов
		ПК(У)-4	Способен оценить перспективы развития ядерной отрасли, использовать её современные достижения и передовые технологии	И.ПК(У) -4.1	Демонстрирует способность к применению современных достижений в области разделительных, лазерных, плазменных,	ПК(У)-4.1.В1	Владеет опытом расчета и оптимизации современных физических установок для разделения, анализа и переработки веществ в научных, экологических и промышленных целях с применением пакетов прикладных программ
						ПК(У)-4.1.У1	Умеет проводить исследования в области разделения жидких и газовых смесей, получения

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
			в научно-исследовательских работах		установок в решении технологических задач ЯТЦ		высокочистых веществ, изотопно-модифицированных материалов
						ПК(У)-4.1.31	Знает способы применения разделительных, лазерных, плазменных установок в решении технологических задач ЯТЦ
		ПК(У)-5	Способен самостоятельно выполнять экспериментальные и теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современных приборов для научных исследований и математических методов расчета	И.ПК(У)-5.1	Демонстрирует способность планировать аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы Демонстрирует способность планировать аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы	ПК(У)-5.1.В1	Владеет опытом планирования, постановки и организации экспериментов по выбору и обоснованию материалов и способов для разделения изотопов, получения моноизотопной и изотопно-модифицированной продукции, тонкой очистки и получения высокочистых веществ, переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов
						ПК(У)-5.1.У1	Умеет формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач, обобщать и критически оценивать полученную информацию, делать выводы
				ПК(У)-5.1.31	Знает изотопные технологии и материалы, технологии переработки промышленных отходов		

2. Показатели и методы оценивания

Код	Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
	Наименование				
РД-1	Использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования		И.ПК(У)-1.1	Раздел 2. Теоретические основы изотопных эффектов	Защита лабораторной работы, реферат, экзамен
РД-2	Ставить и решать инновационные инженерно-физические задачи,		И.ПК(У)-2.3	Раздел 1. Изотопные эффекты в твердых	Защита лабораторной

	реализовывать проекты в области изотопных технологий и материалов		телах и жидкостях	работы, реферат, экзамен
РД-3	Разрабатывать новые алгоритмы и методы исследования изотопных эффектов и материалов; оценивать изотопные эффекты в различных физико-химических процессах	И.ПК(У) -4.1	Раздел 2. Теоретические основы изотопных эффектов	Защита лабораторной работы, курсовой работы, реферата, экзамен
РД-4	Эксплуатировать современное физическое технологическое оборудование и приборы; осваивать технологические процессы производства изотопных материалов	И.ПК(У) -5.1 И.ПК(У)-5.3	Раздел 1. Изотопные эффекты в твердых телах и жидкостях	Защита лабораторной работы, 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 рейтинговым 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.	Реферат	<p>Тематика рефератов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Разрушение твердых тел при нейтронном облучении 2 Изотопный эффект в магнетокалорическом эффекте 3 Дефекты в кристаллах и их влияние на материаловедение
2.	Защита лабораторной работы	<p><i>Лабораторная работа 1. Вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Отличия изотопов одного элемента 2 Роль масс-спектрометрии при контроле изотопных материалов 3 Особенности изотопных модификаций молекул и твердых тел <p><i>Лабораторная работа 2. Вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Способ определения количественного изотопного состава 2 Сферы применения изотопных материалов 3 Что означает «молекулярный ион» и как его определить <p><i>Лабораторная работа 3. Вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Стандартное ускоряющее напряжение в источнике ионов с электронным ударом 2 Чем отличаются масс-спектры одного соединения с разными напряжениями источника ионов 3 Для чего регистрируют масс-спектры органических соединений при разных ускоряющих напряжениях <p><i>Лабораторная работа 4. Вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Почему изменяется форма масс-спектра при изменении ускоряющего напряжения источника ионов 2 Чем определяется спектр фрагментов 3 Почему фрагментация уменьшается при росте ускоряющего напряжения источника ионов более 70 В <p><i>Лабораторная работа 5. Вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Понятия энтропии и энтальпии 2 Свободная энергия Гельмгольца 3 Свободная энергия Гиббса <p><i>Лабораторная работа 6. Вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Причины формирования изотопных кластеров 2 Термодинамика изотопных кластеров в твердых телах 3 Кластер из изотопов с ядерным спином

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p><i>Лабораторная работа 7. Вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Особенности изотопного материаловедения - роль изотопных кластеров 2 Отличие кристаллов и стекол 3 Понятие изотопного разупорядочения кристаллов <p><i>Лабораторная работа 8. Вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Пакеты прикладных программ для изотопного материаловедения 2 Роль компьютерного моделирования в изотопном материаловедении 3 Методы формирования изотопных структур в кристаллах <p><i>Лабораторная работа 9. Вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Сечение взаимодействия изотопов с ионизирующим излучением 2 Радиационно стойкие функциональные материалы 3 Физический смысл энергии Вигнера <p><i>Лабораторная работа 10. Вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Спектральная зависимость сечения взаимодействия изотопов с ионизирующим излучением 2 Дефект кристалла - вакансия 3 Радиационная стойкость конструкционных материалов <p><i>Лабораторная работа 11. Вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Дефект кристалла – междоузельный атом 2 Изменение свойств дефектных кристаллов 3 Отжиг дефектов в кристаллах <p><i>Лабораторная работа 12. Вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Возможности уменьшения температуры отжига дефектов в изотопных кристаллах 2 Кластеризация радиационных дефектов в кристаллах 3 Дефект кристалла – пара Френкеля
3.	Курсовой проект	<p><i>Тематика курсового проекта.</i></p> <p>Оптимизация по изотопному составу конструкционных материалов. Расчеты проводятся по индивидуальным вариантам. <i>Примерные вопросы при защите курсовой работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исходный изотопный состав материала? 2. При каком изотопном составе степень выгорания минимальна? 3. Каким образом изменяется поток нейтронов в пределах исследуемого материала? 4. Как определяется нейтронный поток в канале реактора? <p>т.п.</p>
4.	Экзамен	Вопросы на экзамен:

Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
	1 Причины изотопных эффектов 2 Изотопные материалы в ядерной энергетике 3 Радиационные повреждения и их эволюция

5. Методические указания по процедуре оценивания

Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания												
1. Реферат	Оформление 2 рефератов на заранее известные темы. Количество баллов за реферат уменьшается при защите реферата не с первого предъявления												
2. Выполнение курсовой работы	Студенты могут выбирать темы курсового проекта в рамках предложенной тематики (тематика прописана в рабочей программе дисциплины) с учетом индивидуальных предпочтений. Исходные данные к разделам курсовой работы рассчитываются по вариантам. Все варианты курсовой работы имеют один и тот же перечень заданий, которые необходимо выполнить. Подготовленная курсовая работа подписывается студентом и представляется преподавателю на проверку в установленные календарным рейтингом планом курсовой работы сроки. Проверка курсовых работ преподавателем осуществляется в течение трех дней после сдачи. Преподаватель оценивает выполнение курсовой работы и соответствие календарному рейтинговому плану по 40-балльной системе. 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».												
3. Защита лабораторной работы	Ответы на 2 теоретических вопроса из приведенных 10 в конце методических указаний												
4. Защита курсового проекта	Формой текущего контроля является защита курсового проекта, что позволяет выявить степень сформированности профессионального мышления студентов и освоенности программного материала в процессе самостоятельной работы над курсовым проектом. Защита курсового проекта состоит из двух этапов: краткое сообщение (5-10 минут) о сути и результатах работы, которое проходит на основе заранее подготовленного доклада и предполагает свободное владение темой исследования и ответы на вопросы. Преподаватель может задавать по три вопроса по каждому разделу курсовой работы. Также преподаватель может задавать уточняющие и дополнительные вопросы. Критерии оценивания защиты курсовой работы <table border="1" data-bbox="638 1093 2020 1439"> <thead> <tr> <th>Критерий</th> <th>35- 40 баллов</th> <th>31 - 34 баллов</th> <th>0 - 30 баллов</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования</td> <td>Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой</td> <td>Содержание доклада, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе</td> <td>Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы при написании работы</td> </tr> <tr> <td>2. Навыки проведения расчетов и оценка полученных результатов</td> <td>Студент может рассказать алгоритм вычисления, демонстрирует формулы для вычисления и расчеты,</td> <td>Студент может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов,</td> <td>Студент испытывает затруднения или не может рассказать алгоритм вычисления, испытывает</td> </tr> </tbody> </table>	Критерий	35- 40 баллов	31 - 34 баллов	0 - 30 баллов	1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования	Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой	Содержание доклада, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе	Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы при написании работы	2. Навыки проведения расчетов и оценка полученных результатов	Студент может рассказать алгоритм вычисления, демонстрирует формулы для вычисления и расчеты,	Студент может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов,	Студент испытывает затруднения или не может рассказать алгоритм вычисления, испытывает
Критерий	35- 40 баллов	31 - 34 баллов	0 - 30 баллов										
1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования	Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой	Содержание доклада, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе	Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы при написании работы										
2. Навыки проведения расчетов и оценка полученных результатов	Студент может рассказать алгоритм вычисления, демонстрирует формулы для вычисления и расчеты,	Студент может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов,	Студент испытывает затруднения или не может рассказать алгоритм вычисления, испытывает										

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания			
			может интерпретировать полученные результаты, понимает и демонстрирует взаимосвязь рассчитанных показателей.	может интерпретировать полученные результаты, испытывает затруднения при демонстрации взаимосвязи рассчитанных показателей.	затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, не может интерпретировать полученные результаты, не понимает взаимосвязи рассчитанных показателей
		3. Ответы на вопросы преподавателя	Студент свободно отвечает на все вопросы, демонстрирует свободной владение по каждому разделу курсовой работы и понимает взаимосвязь этих разделов.	Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, дает полные ответы с помощью наводящих вопросов, демонстрирует свободной владение по каждому разделу курсовой работы и понимает взаимосвязь этих разделов.	Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, не может дать ответ наводящих вопросов, не понимает взаимосвязи полученных показателей.
		<p>Преподаватель оценивает защиту курсовой работы и соответствие календарному рейтинг плану по 60-балльной системе. Защита курсовой работы считается выполненной, а студент получает итоговую оценку по курсовой работе при получении 33 баллов, на титульном листе преподаватель ставит баллы за защиту, а также сумму баллов (выполнение работы+защита). Если в результате защиты студент получает меньшую сумму баллов, то студент приходит на защиту повторно в часы консультаций преподавателя.</p> <p>Итоговая оценка за курсовую работу рассчитывается на основе полученной суммы баллов за выполнение курсовой работы и баллов, набранных при защите согласно календарному рейтинг плану дисциплины.</p>			
5.	Экзамен	Экзаменационный билет содержит 2 теоретических вопроса и 1 односложную задачу			