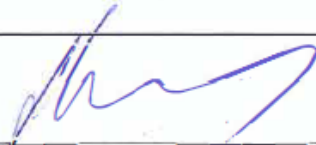


**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ ПРИЕМ 2020 г**

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Методы тестирования эксплуатационных характеристик наноматериалов

Направление подготовки/ специальность	22.04.01 Материаловедение и технологии материалов		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Производство изделий из наноструктурных материалов и аддитивные технологии		
Специализация	Производство изделий из наноструктурных материалов и аддитивные технологии		
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

Заведующий кафедрой - руководитель ОМ на правах кафедры ИШНПТ		В.А. Клименов
Руководитель ООП		О.Л. Хасанов
Преподаватель		Г.В. Лямина

2020 г.

1. Роль дисциплины «Современные методы структурного анализа в материаловедении» 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
Дисциплина	2	ПК(У)-2	Способен диагностировать и модернизировать эксплуатационные свойства характеристики материалов с учетом наноразмерной составляющей, используя традиционное и современное оборудование и программное обеспечение приборов	И.ПК(У)-2.1	Применяет методики ускоренных коррозионных испытаний (коррозионные диаграммы, микроскопия, гравиметрия) с учетом наноразмерной составляющей	ПК(У)-2.1B1	Владеет опытом комплексной диагностики коррозионной устойчивости материалов и наноматериалов
						ПК(У)-2.1Y1	Умеет оценивать коррозионную устойчивость материалов методами гравиметрии, микроскопии; определять электрохимические параметры коррозии.
						ПК(У)-2.1Y31	Знает методики ускоренных коррозионных испытаний; способы сбора электрохимических ячеек, подготовки исследуемым материалов для использования в качестве электродов; способы определения потенциалов и токов коррозии из коррозионных диаграмм; природу процессов пассивации металлов, в том числе наноструктурированных.
				И.ПК(У)-2.2	Использует методики тестирования термических свойств материалов (дилатометрия, дифференциальная сканирующая калориметрия) с учетом наноразмерной составляющей	ПК(У)-2.2B1	Владеет опытом диагностики термической устойчивости и термических свойств материалов и наноматериалов
						ПК(У)-2.2Y1	Умеет эксплуатировать оборудование, позволяющие исследовать кинетику спекания, коэффициенты линейного расширения; определять термические свойства материалов: КЛТР, степень усадки, температуру спекания, тепловые эффекты материалов
						ПК(У)-2.2Y31	Знает устройства дилатометров, условия выбора материалов их оснастки; методики регистрации кривых для определения КЛТР, кинетики спекания керамических и композиционных материалов; влияние природы, структуры и строения материала на тепловое расширение материалов
		ОПК(У)-5	Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	И.ОПК(У)-5.5	Представляет критериальные аналитические обзоры в области диагностики эксплуатационных свойств наноматериалов, удовлетворяющие требованиям новизны, объективности, доказательности	ОПК(У)-5.5B1	Владеет опытом составления аналитических критериальных обзоров по диагностики коррозионной и термической устойчивости наноматериалов
						ОПК(У)-5.5Y1	Умеет определять критерии эффективности научных разработок в области диагностики электрохимических и термических свойств наноматериалов
						ОПК(У)-5.5Y31	Знать современные базы данных научных публикаций в России и за рубежом, содержащие данные по эксплуатационным свойствам материалов и наноматериалов

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 1	Выполняет комплексные коррозионные испытания наноструктурированных металлов и сплавов	И.ПК(У)-2.1	Раздел (модуль) 1. Оценка коррозионной устойчивости материалов	Отчет по лабораторной работе № 1
РД 2	Оценивает коррозионную устойчивость наноматериалов по кривым изменения массы и изменениям морфологии поверхности	И.ПК(У)-2.1		Отчет по лабораторной работе № 1
РД 3	Рассчитывает электрохимические параметры по диаграммам коррозии: потенциалы и токи коррозии, равновесные потенциалы восстановителя и окислителя	И.ПК(У)-2.1		Тестирование, экзамен
РД 4	Применяет знания классификации коррозионных процессов при описании экспериментальных результатов	И.ПК(У)-2.1		Отчет по лабораторной работе № 1 Тестирование
РД 5	Применяет знания окислительно-восстановительных процессов, происходящих на границе раздела металлов с растворами электролитов и природы процессов пассивации металлов, в том числе наноструктурированных, при описании экспериментальных результатов	И.ПК(У)-2.1		Отчет по лабораторной работе № 1, экзамен
РД 6	Применяет знания способов сбора электрохимических ячеек и подготовки исследуемым материалов для использования в качестве электродов при проведении экспериментальных работ по диагностике коррозионной устойчивости	И.ПК(У)-2.1		Лабораторная работа № 1
РД 7	Выполняет комплексные исследования термических свойств и термической устойчивости наноматериалов	И.ПК(У)-2.2	Раздел (модуль) 2. Диагностика термических свойств наноматериалов	Отчет по лабораторной работе № 2 Тестирование
РД 8	Получает кривые спекания и зависимости линейного расширения образцов на dilatометре для наноструктурной керамики	И.ПК(У)-2.2		Отчет по лабораторной работе № 2
РД 9	Определяет параметры оценки термических свойств материалов и наноматериалов: КЛТР, степень усадки, температуру спекания, тепловые эффекты процессов	И.ПК(У)-2.2		Отчет по лабораторной работе № 2, экзамен
РД 10	Применяет знания устройства dilatометра и выбора материалов иго оснастки при проведении экспериментальных исследований по изучению термического поведения материалов и наноматериалов	И.ПК(У)-2.2		Отчет по лабораторной работе № 2
РД 11	Применяет знания механизмов термического расширения кинетики процессов спекания при интерпретации экспериментальных данных	И.ПК(У)-2.2		Тестирование, экзамен
РД 12	Представляет критериальные аналитические обзоры в области диагностики эксплуатационных свойств наноматериалов	И.ОПК(У)-5.5	Раздел (модуль) 1, 2	Индивидуальное задание № 1, 2

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 13	Определяет критерии эффективности научных разработок в области диагностики электрохимических свойств наноматериалов	И.ОПК(У)-5.1	Раздел (модуль) 1.	Индивидуальное задание № 1
РД 14	Определяет критерии эффективности научных разработок в области диагностики термических свойств наноматериалов	И.ОПК(У)-5.5	Раздел (модуль) 2.	Индивидуальное задание № 2
РД 15	Знает современные базы данных научных публикаций в России и за рубежом, включая Интернет-ресурсы, содержащие данные по коррозии материалов и наноматериалов	И.ОПК(У)-5.5	Раздел (модуль) 1.	Индивидуальное задание № 1
РД 16	Знает современные базы данных научных публикаций в России и за рубежом, включая Интернет-ресурсы, содержащие данные по термическим свойствам керамических материалов	И.ОПК(У)-5.5	Раздел (модуль) 2.	Индивидуальное задание № 2

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

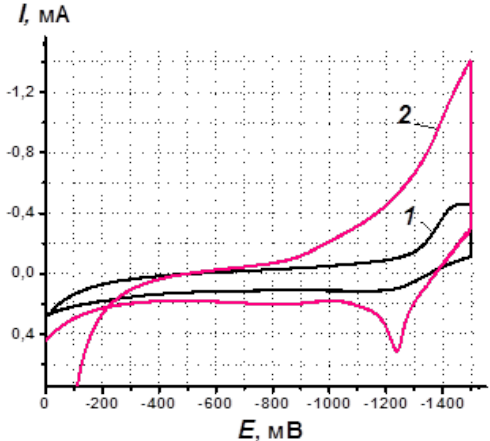
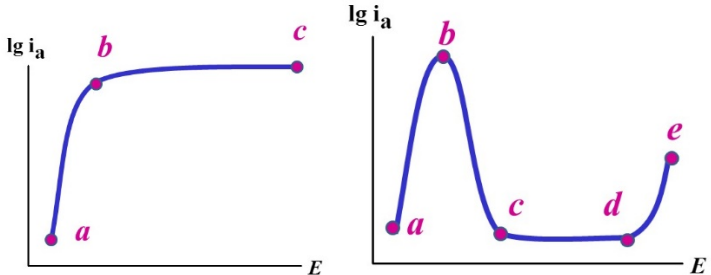
Шкала для оценочных мероприятий экзамена

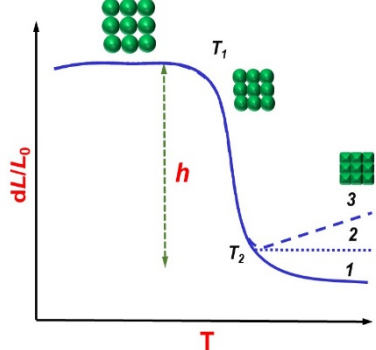
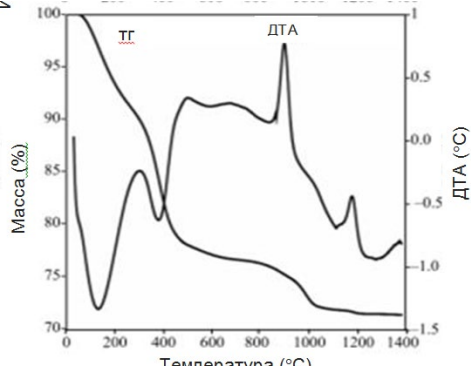
% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством 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	Отчет по лабораторным работам	Задания 1. Сравнение процессов коррозии крупнокристаллических и наноструктурированных металлов. 2. Определение температуры спекания, КЛТР и фазовых переходов в наноструктурированной керамике.
2	Отчет по индивидуальному заданию	Темы ИДЗ: 1. ИДЗ 1 Вам необходимо подготовить аналитический литературный обзор. Тему обзора Вы выбираете самостоятельно в рамках двух направлений: Использование наноматериалов против коррозии; Исследование коррозионной устойчивости наноматериалов. Первый шаг - подбор литературы, для которого Вы можете использовать любые базы данных полнотекстовых статей, зал периодических изданий библиотеки ТПУ (Журналы Известия Вузов Физика. Защита металлов, Материаловедение, Электрохимия и др.) Статьи должны быть подобраны по выбранной Вами теме (например, "Изучение коррозии наноструктурного циркония"; "Наноструктурированные антикоррозионные покрытия на основе наночастиц титана"). Количество статей на английском (немецком) языке не менее 3. Второй шаг (не обязательный) - составьте короткие рефераты по статьям и отошлите преподавателю для того, чтобы на начальном этапе проверить правильно ли вы выбрали статьи и тему. Третий шаг - составьте обзор по статьям, включающий введение, основную часть, в которой отражены результаты научных исследований авторов выбранных статей (разбивка на подпункты допустима) и заключения. 1. ИДЗ 2 Для выбранной Вами нанокерамики Вам необходимо составить краткий литературный обзор (не более 5 страниц) по изучению ее термических свойств. Прослушайте видеолекцию перед выполнением задания. В заключении лекции детально описывается суть задания. Первый шаг -выберите керамику. Второй шаг - подбор литературы, для которого Вы можете использовать любые базы данных полнотекстовых статей, зал периодических изданий библиотеки ТПУ (Журналы Известия Вузов Физика. Стекло и керамика, Материаловедение, Журнал неорганической химиии др.) Статьи должны быть подобраны по выбранной Вами керамики (например, "Термические свойства карбида бора"). Третий шаг (не обязательный) - составьте короткие рефераты по статьям и отошлите преподавателю для того, чтобы на начальном этапе проверить правильно ли вы выбрали статьи. Четвертый шаг - составьте обзор по статьям, включающий введение, основную часть и заключение
3	Тестирование	Вопросы: - Для анодной защиты стали от коррозии можно использовать (ответ представить в виде текста) - В качестве катодного покрытия для меди можно применить (ответ представьте в виде текста) - Металлы промежуточной термодинамической стабильности могут быть окислены в кислых средах при наличии кислорода Выберите один ответ: ☐ Верно ☐ Неверно

№	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий												
		4. Выберите правильный вариант записи схемы гальванического элемента при коррозии никеля с микровключениями серебра в нейтральной среде, содержащей растворенный кислород Выберите один ответ: ☐ a. (-)Ni H₂O Ag(+) ☒ b. (-)Ni H₂O, O₂ Ni(+) ☐ c. (-)Ni H₂O, O₂ Ag(+) ☐ d. (-)Ni H₂O Ni(+) 5.Почему площадь рабочего электрода должна быть намного меньше площадей противоэлектрода и электрода сравнения 6. Какой из методов оценки коррозионной устойчивости менее точен, но дает более содержательную информация о скорости процесса Выберите один ответ: ☐ a. Измерение объема выделившегося или израсходованного газа ☐ b. Оценка толщины слоя прокорродированного металла ☐ c. Измерение убыли или прироста массы ☐ d. Оценка глубины дефектов (язв, трещин и пр) 7.Для тел кристаллической структуры КТР имеет более высокие значения, чем для тел такого же химического состава в аморфном состоянии Выберите один ответ: ☐ Верно ☒ Неверно 8. Укажите наиболее вероятные, на Ваш взгляд, значения КЛТР материалов (α,(1/K)·10⁶) Серебро Полиметилметакрилат Алунд												
4	Экзамен	Пример экзаменационного билета <table><tr><th></th><th>Вопрос</th><th>Балл</th></tr><tr><td>1</td><td>Запишите возможные уравнения катодных реакций при коррозии металлов в средах, содержащих кислород</td><td>1</td></tr><tr><td>2</td><td>В чем суть теории замедленного разряда, описывающей выделение водорода на металлах? Для каких металлов эта теория неприменима?</td><td>3</td></tr><tr><td>3</td><td>Запишите уравнения катодных и анодных полуреакций для коррозии никеля, содержащего макро и</td><td>2</td></tr></table>		Вопрос	Балл	1	Запишите возможные уравнения катодных реакций при коррозии металлов в средах, содержащих кислород	1	2	В чем суть теории замедленного разряда, описывающей выделение водорода на металлах? Для каких металлов эта теория неприменима?	3	3	Запишите уравнения катодных и анодных полуреакций для коррозии никеля, содержащего макро и	2
	Вопрос	Балл												
1	Запишите возможные уравнения катодных реакций при коррозии металлов в средах, содержащих кислород	1												
2	В чем суть теории замедленного разряда, описывающей выделение водорода на металлах? Для каких металлов эта теория неприменима?	3												
3	Запишите уравнения катодных и анодных полуреакций для коррозии никеля, содержащего макро и	2												

№	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий		
			миковключения цинка в кислой среде, содержащей растворенный кислород	
			Запишите схему гальванических элементов	1
		4	Какие коррозионные среды опасны для меди? Почему?	2
		5	Почему уравнение Нернста не применимо для расчёта потенциала коррозии в неравновесных условиях? Как проводят расчет в данном случае?	3
		6	Рассчитайте потенциал и ток коррозии крупнокристаллического (1) и наноструктурированного (2) титана в щелочной среде. Сравните электрохимическое поведение этих металлов	4
				
		7	Чем отличаются две анодные поляризационные кривые на данных рисунках	1
				
		8	Для трех образцов получены кривые линейного расширения (1, 2 и 3). Объясните разницу на заключительном этапе спекания между образцами.	5

№	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий		
				
		9	Приведите возможные причины отрицательного значения коэффициента линейного расширения твердых образцов	2
		10	Дайте примерную расшифровку ТГ-, ДТА-кривой для порошка гидроксида алюминия 	4

5. Методические указания по процедуре оценивания

Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
Защита лабораторной работы	Лабораторные работы выполняются в лабораториях с соответствующим оборудованием и представляют собой два больших исследовательских проекта. Студенты работают в группах по 4 человека с образцами металлов (ЛР 1) или нанокерамики (ЛР 2), свойства которых в заданных условиях еще не изучены. После выполнения ЛР студенты оформляют отчет, представляющий собой небольшую научно-исследовательскую работу. Количество баллов 10. Способ оценивания – экспертная оценка преподавателя. Мероприятие позволяет умения, заявленные в качестве результатов обучения по дисциплине.

Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания																		
Отчет по индивидуальному заданию	Индивидуальное задание выполняется в рамках самостоятельной работы, проверяется преподавателем в электронном курсе. Оценивание проводится преподавателем и студентами (экспертная оценка) по критериям. Мероприятие позволяет умения, заявленные в качестве результатов обучения по дисциплине. Оценка (максимум 10 баллов – преподаватель, 10 баллов - обучающийся) Работа оценивается по следующим критериям: <table border="1" data-bbox="454 373 2016 826"> <thead> <tr> <th>Критерий</th><th>Балл</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Выбрано не менее 10-и научных статей для обзора (2 за последний календарный год)</td><td>1,0</td></tr> <tr> <td>Выбрано не менее 3-х статей на иностранном языке</td><td>0,5</td></tr> <tr> <td>Во введении к обзору описан выбранный материал (метод, подход) области его применения, сформулирована цель обзора</td><td>0,5</td></tr> <tr> <td>В обзоре рассмотрено не менее 3-х методов диагностики коррозионной устойчивости материала</td><td>2,0</td></tr> <tr> <td>В обзоре отражена корреляция результатов коррозионных испытаний материалов с данными других методов исследования материалов</td><td>1,5</td></tr> <tr> <td>В обзоре проведено критическое сравнение научных подходов разных авторов: подчеркнуто как сходство в практических результатах работ и их совпадение с теоретическими предположениями, так и несоответствия, расхождения, слабую изученность тех или иных вопросов.</td><td>2,5</td></tr> <tr> <td>В заключении к обзору проведена оценка перспектив выбранного научного направления, а также спектр нерешенных задач в данной области.</td><td>2</td></tr> <tr> <td>Всего</td><td>10</td></tr> </tbody> </table>	Критерий	Балл	Выбрано не менее 10-и научных статей для обзора (2 за последний календарный год)	1,0	Выбрано не менее 3-х статей на иностранном языке	0,5	Во введении к обзору описан выбранный материал (метод, подход) области его применения, сформулирована цель обзора	0,5	В обзоре рассмотрено не менее 3-х методов диагностики коррозионной устойчивости материала	2,0	В обзоре отражена корреляция результатов коррозионных испытаний материалов с данными других методов исследования материалов	1,5	В обзоре проведено критическое сравнение научных подходов разных авторов: подчеркнуто как сходство в практических результатах работ и их совпадение с теоретическими предположениями, так и несоответствия, расхождения, слабую изученность тех или иных вопросов.	2,5	В заключении к обзору проведена оценка перспектив выбранного научного направления, а также спектр нерешенных задач в данной области.	2	Всего	10
Критерий	Балл																		
Выбрано не менее 10-и научных статей для обзора (2 за последний календарный год)	1,0																		
Выбрано не менее 3-х статей на иностранном языке	0,5																		
Во введении к обзору описан выбранный материал (метод, подход) области его применения, сформулирована цель обзора	0,5																		
В обзоре рассмотрено не менее 3-х методов диагностики коррозионной устойчивости материала	2,0																		
В обзоре отражена корреляция результатов коррозионных испытаний материалов с данными других методов исследования материалов	1,5																		
В обзоре проведено критическое сравнение научных подходов разных авторов: подчеркнуто как сходство в практических результатах работ и их совпадение с теоретическими предположениями, так и несоответствия, расхождения, слабую изученность тех или иных вопросов.	2,5																		
В заключении к обзору проведена оценка перспектив выбранного научного направления, а также спектр нерешенных задач в данной области.	2																		
Всего	10																		
Экзамен	Проводится в письменной форме на электронной платформе. Экзаменационный билет содержит 10 теоретических и практических вопросов, в том числе, не имеющих фиксированного ответа, по литературе, вынесенной на самостоятельную проработку, материалам лекций, лабораторных и практических заданий. Время на подготовку 90 минут. Методика оценки – сравнение с эталоном и/или экспертная оценка. Максимальная оценка – 20 баллов.																		
Тестирование	Тестирование проводится в электронном курсе во время практических занятий и позволяет контролировать знания и умения, усвоенные, в основном в ходе лекций и самостоятельной работы. Методика оценки – сравнение с эталоном. Время – 15-30 минут. В рамках дисциплины проводится 5 тестов, Тест 1 – 2 балла, тест 2 – 5 баллов, тест 3 – 6 баллов. тест 4 – 9 баллов, . тест 5 – 8 баллов.																		

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2021/2022 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина Методы тестирования эксплуатационных характеристик наноматериалов	Лекции	16	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов	по направлению 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов	Практ. занятия	32	час.
				Лаб. занятия	16	час.
«Хорошо»	B	80 – 89 баллов		Всего ауд. работа	64	час.
	C	70 – 79 баллов		CPC	152	час.
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов		ИТОГО	216	час.
	E	55 – 64 баллов			6	з.е.

Результаты обучения по дисциплине:

Код	Наименование
РД 1	Выполняет комплексные коррозионные испытания наноструктурированных металлов и сплавов
РД 2	Оценивает коррозионную устойчивость наноматериалов по кривым изменения массы и изменениям морфологии поверхности
РД 3	Рассчитывает электрохимические параметры по диаграммам коррозии: потенциалы и токи коррозии, равновесные потенциалы восстановителя и окислителя
РД 4	Применяет знания классификации коррозионных процессов при описании экспериментальных результатов
РД 5	Применяет знания окислительно-восстановительных процессов, происходящих на границе раздела металлов с растворами электролитов и природы процессов пассивации металлов, в том числе наноструктурированных, при описании экспериментальных результатов
РД 6	Применяет знания способов сбора электрохимических ячеек и подготовки исследуемых материалов для использования в качестве электродов при проведении экспериментальных работ по диагностике коррозионной устойчивости
РД 7	Выполняет комплексные исследования термических свойств и термической устойчивости наноматериалов
РД 8	Получает кривые спекания и зависимости линейного расширения образцов на dilatометре для наноструктурной керамики
РД 9	Определяет параметры оценки термических свойств материалов и наноматериалов: КЛТР, степень усадки, температуру спекания, тепловые эффекты процессов
РД 10	Применяет знания устройства dilatометра и выбора материалов иго оснастки при проведении экспериментальных исследований по изучению термического поведения материалов и наноматериалов
РД 11	Применяет знания механизмов термического расширения кинетики процессов спекания при интерпретации экспериментальных данных
РД 12	Представляет критерийные аналитические обзоры в области диагностики эксплуатационных свойств наноматериалов
РД 13	Определяет критерии эффективности научных разработок в области диагностики электрохимических свойств наноматериалов
РД 14	Определяет критерии эффективности научных разработок в области диагностики термических свойств наноматериалов
РД 15	Знает современные базы данных научных публикаций в России и за рубежом, включая Интернет-ресурсы, содержащие данные по коррозии материалов и наноматериалов
РД 16	Знает современные базы данных научных публикаций в России и за рубежом, включая Интернет-ресурсы, содержащие данные по термическим свойствам керамических материалов

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля - экзамен

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			80
ТК1	Отчет по лабораторным работам	2	20
ТК2	Отчет по индивидуальным заданиям	2	20
ТК3	Взаимное оценивание ИДЗ 1	1	10
ТК4	Тестирование	5	30
Промежуточная аттестация:			20
ПА1	Экзамен	1	20
ИТОГО			100

Неделя	Дата начала недели	Результаты обучения	Вид учебной деятельности по разделам	Кол-во часов		Оцениваемые мероприятия	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			Раздел (модуль) 1. Оценка коррозионной устойчивости материалов							
1		РД4	Лекция 1. Общие сведения о коррозии	2		ТК4	2	ОСН 1	ЭР 1	
		РД3	Практическое занятие 1 Электрохимические параметры по диаграммам коррозии: потенциалы и токи коррозии, равновесные потенциалы восстановителя и окислителя	6						
		РД3,4	СРС		8			ДОП 2		
2		РД5	Лекция 2. Общая характеристика методов оценки коррозионной устойчивости	2		ТК4	5	ОСН 1		
		РД6	Лекция 3. Методическое оформление ускоренных коррозионных испытаний. Потенциодинамический метод. Кинетика анодных реакций.	2						
		РД3	Практическое занятие 2 Анализ диаграмм Пурбе	2						
		РД12	Практическое занятие 3 Критериальный анализ научных разработок в области применения наноматериалов против коррозии	2						
		РД 3, 5, 6	СРС		8			ДОП 2		
3		РД6	Лекция 4. Методическое оформление ускоренных коррозионных испытаний. Катодное восстановление окислителей.	2		ТК2	10	ОСН 2	ЭР 1, 2	
		РД12	Практическое занятие 3 Критериальный анализ научных разработок в области применения наноматериалов против коррозии (продолжение)	2						
		РД12	Практическое занятие 4 Критериальный анализ научных разработок в области коррозии наноматериалов	4						
		РД 6, 12	СРС		8	ТК3	10	ДОП 2	ЭР 2	
4		РД6	Лекция 5. Методическое оформление ускоренных коррозионных испытаний. Типы поляризационных диаграмм. Диаграммы Пурбе	2		ТК4	6	ОСН 1	ЭР 1	
		РД2	Лабораторная работа 1. Коррозионное поведение микро и наноструктурных металлов (сплавов).	6						
		РД 2, 6	СРС		8			ДОП 2		
5		РД2	Лабораторная работа 1. Продолжение	2		ТК1	10		ЭР 1	
		РД 2	СРС		2					
			Раздел (модуль) 2. Диагностика термических свойств наноматериалов							
		РД 9	Лекция 6. Термические методы анализа. Термические свойства материалов и наноматериалов.	2		ТК4	9	ОСН 1	ЭР 1	
		РД 9	Лекция 7. Термические методы анализа. Термогравиметрический анализ, дифференциальная сканирующая колориметрия.	2						
		РД 9	Практическое занятие 5 Расшифровка ТГ-, ДСК-кривых материалов	2						
		РД 9	СРС		6					
6		РД 11	Лекция 8. Дилатометрический метод исследования.	2		ТК4	8	ОСН 1		
		РД 9	Практическое занятие 5 Расшифровка ТГ-, ДСК-кривых материалов (продолжение)	6				ОСН 3		
		РД 9, 11	СРС		8					
7		РД 9	Практическое занятие 6 Применение термического анализа для определения термодинамических свойств веществ	4		ТК2	10	ОСН 3	ЭР 1, 2	

Неделя	Дата начала недели	Результаты обучения	Вид учебной деятельности по разделам	Кол-во часов		Оцениваемые мероприятия	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
		РД 12	Практическое занятие 7 Критериальный анализ научных разработок в области изучения термически свойств наноструктурных керамик	4				-		
		РД 9, 12	СРС		8			ДОП 3		
8		РД 8, 10	Лабораторная работа 2. Изучение дилатометрических кривых расширения и спекания наноструктурных материалов	8		ТК1	10		ЭР 1	
		РД 8, 10	СРС		8			ДОП 1		
9			ЭКЗАМЕН			ПА1	20			
			СРС		8					
			Общий объем работы по дисциплине	64	152		100			
• Дополнительные баллы										

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Лямина Г. В., Вайтулевич Е. А., Божко И. А., Панина (Сон) А. А. Методы диагностики эксплуатационных свойств материалов : учебное пособие [Электронный ресурс] / Г. В. Лямина [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.9 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Режим доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m127.pdf
ОСН 2	Божко И.А., Иванов Ю.Ф., Качаев А.А., Вайтулевич Е.А., Лямина Г.В. Методы исследования структуры и свойств керамических материалов: Учебное пособие. - Томск: ТПУ, 2013 - 93 с. Режим доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m208.pdf
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Автоматизированная установка для измерения комплексного коэффициента теплового расширения полимеров методом модуляционной дилатометрии / Ю. И. Поликарпов, А. И. Слуцкер, Д. Д. Каров и др. // Приборы и техника эксперимента / Российская академия наук . — 2004 . — № 3 . — с. 139-145 . — Библиогр.: 10 назв.. — ISSN 0032-8162 . http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cprd%5C86497
ДОП 2	Скорчеллетти, Владимир Владимирович. Коррозия и защита металлов : руководство к лабораторным работам / В. В. Скорчеллетти; Ленинградский политехнический институт им. М. И. Калинина. — Ленинград: Изд-во ЛПИ, 1970. — 68 с.: ил.. Режим доступа: http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C105061
ДОП 3	Гладштейн, Владимир Исаакович. Микрповреждаемость металла высокотемпературных деталей энергооборудования / В. И. Гладштейн. — Москва: Машиностроение, 2014. — 364 с.: ил.. — Библиогр.: с. 346-359.. — Режим доступа: http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C271806
Электронные ресурсы	
ЭР 1	Лямина, Г. В. Тестирование эксплуатационных характеристик наноматериалов : электронный курс [Электронный ресурс] / Г. В. Лямина; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт физики высоких технологий (ИФВТ), Кафедра наноматериалов и нанотехнологий (НМНТ). — Электрон. дан.. — Томск: ТПУ Moodle, 2014. — Заглавие с экрана. — Доступ по логину и паролю. Схема доступа: http://design.lms.tpu.ru/course/info.php?id=80
ЭР 2	http://www.sciencedirect.com/science/journals