

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2017 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ**

**Методы исследования материалов и процессов**

Направление подготовки/ специальность	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Материаловедение и технологии материалов		
Специализация	Материаловедение и технология материалов в машиностроении		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	5		

Заведующий кафедрой - руководитель отделения материаловедения (на правах кафедры)		В.А. Клименов
Руководитель ООП		О.Ю. Ваулина
Преподаватель		С.Н. Кульков

2020 г.

## 1. Роль дисциплины «Методы исследования материалов и процессов» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
<b>Методы исследования материалов и процессов</b>	7	ПК(У)-5	Готов выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации	Р11	ПК(У)-5.32	Знает основные структурные методы исследования материалов, основные способы расшифровки (индицирования) рентгенограмм и электронограмм
					ПК(У)-5.У2	Умеет обрабатывать и анализировать экспериментальные данные, расшифровывать (индицировать) рентгенограммы и электронограммы
					ПК(У)-5.В2	Владеет опытом проведения исследований структуры материалов и процессов на экспериментальном оборудовании и анализа полученных результатов на основе современных информационных технологий

## 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 структурных методов исследования материалов.	ПК(У)-5	Раздел (модуль) 1. Методы исследования структуры материалов	Работа на практических занятиях
РД-2	Применять знания основных способов расшифровки (индицирования) рентгенограмм при решении профессиональных задач.		Раздел (модуль) 2. Рентгеноструктурный анализ в материаловедении	Работа на практических занятиях Контрольная работа Защита лабораторных работ
РД-3	Выполнять обработку и анализ экспериментальных данных, расшифровку рентгенограмм.		Раздел (модуль) 2. Рентгеноструктурный анализ в материаловедении	Работа на практических занятиях Защита лабораторных работ Защита ИДЗ
РД-4	Применять знания основных способов расшифровки (индицирования) электронограмм при решении профессиональных задач.		Раздел (модуль) 3. Электронная микроскопия материалов	Работа на практических занятиях Контрольная работа Защита лабораторных работ
РД-5	Выполнять обработку и анализ экспериментальных данных, расшифровку электронограмм.		Раздел (модуль) 3. Электронная микроскопия материалов	Работа на практических занятиях Защита лабораторных работ
РД-6	Применять знания структурных методов		Раздел (модуль) 2.	Работа на практических занятиях

	исследования материалов в профессиональной деятельности.		Рентгеноструктурный анализ в материаловедении	Защита лабораторных работ Защита ИДЗ
			Раздел (модуль) 3. Электронная микроскопия материалов	Работа на практических занятиях Защита лабораторных работ Контрольная работа

### 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 рейтингом-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.	Контрольная работа	Вопросы: 1. Напряжения I рода 2. На каком явлении основан рентгеноструктурный анализ? 3. Просвечивающая электронная микроскопия.
2.	Защита лабораторных работ	Вопросы: 1. Уравнение Вульфа–Брэгга 2. Тип излучения, используемого при съёмке дифрактограммы. 3. Что дают определить электронограммы?
3.	Защита ИДЗ	Тематика заданий: 1. Расшифруйте дифрактограмму стали 304L 2. Расшифруйте дифрактограмму стали 40X 3. Расшифруйте дифрактограмму стали 50  Вопросы к защите: 1. Какие рефлексы дифрактограммы идентифицированы как железо. 2. С чего начинается расшифровка дифрактограмм. 3. Как по дифрактограмме определить уровень искажения кристаллической решётки?.
4.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Растровая электронная микроскопия. 2. Качественный фазовый анализ (рентгеноструктурный). 3. Структурные методы исследования материалов.
5.	Реферат (дополнительное задание)	Тематика рефератов: 1. Трудности расшифровки электронограмм. 2. Современное оборудование для рентгеноструктурного анализа. 3. История развития структурных исследований материалов.

#### 5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Защита лабораторных работ	Оценивание проводит преподаватель дисциплины. Процедура: – обучающийся предъявляет отчёт о лабораторной работе;

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– преподаватель задает обучающемуся вопросы и заслушивает ответы;</li> <li>– преподаватель оценивает выполненную работу, оформление работы и ответы на вопросы.</li> </ul>
2.	Работа на практических занятиях	<p>Оценивание проводит преподаватель дисциплины. Процедура:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– преподаватель поясняет решение типовой задачи;</li> <li>– обучающиеся выполняют решение задачи;</li> <li>– преподаватель оценивает правильность решения задачи.</li> </ul>
3.	Контрольная работа	<p>Оценивание проводит преподаватель дисциплины. Процедура:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– преподаватель выдает вопросы контрольной работы;</li> <li>– обучающиеся отвечают на вопросы;</li> <li>– преподаватель оценивает ответы.</li> </ul> <p>Контрольная работа может проходить в устной или письменной форме.</p>
4.	Защита ИДЗ	<p>Оценивание проводит преподаватель дисциплины. Процедура:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся предъявляет преподавателю отчет о выполненной работе;</li> <li>– преподаватель задает обучающемуся вопросы и заслушивает ответы;</li> <li>– преподаватель оценивает правильность выполненной работы, оформление работы и ответы на вопросы.</li> </ul>
5.	Экзамен	<p>Оценивание проводит преподаватель дисциплины. Процедура:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– преподаватель выдает экзаменационные билеты;</li> <li>– обучающийся готовится в течение 15 минут, отвечает на вопросы билета;</li> <li>– преподаватель заслушивает ответы на вопросы билета и задаёт один вопрос по дисциплине, не входящий в билет.</li> <li>– преподаватель оценивает ответы на вопросы в соответствии с критериями в п.3.</li> </ul>
6.	Реферат (дополнительное задание)	<p>Оценивание проводит преподаватель дисциплины. Процедура:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– преподаватель выдает задание;</li> <li>– обучающиеся выполняют поиск литературы по теме задания, оформляют в соответствии с требованиями ТПУ;</li> <li>– преподаватель оценивает раскрытие темы и правильность оформления.</li> </ul>

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ**  
**2020/2021 учебный год**

ОЦЕНКИ			Дисциплина <i>«Методы исследования материалов и процессов»</i>  по направлению <u>22.03.01 Материаловедение и технологии материалов</u>	Лекции	32	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	32	час.
«Хорошо»	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	16	час.
	C	70 – 79 баллов		<b>Всего ауд. работа</b>	<b>80</b>	<b>час.</b>
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов		CPC	100	час.
	E	55 – 64 баллов		<b>ИТОГО</b>	<b>180</b>	<b>час.</b>
Зачтено	P	55 - 100 баллов			<b>5</b>	<b>зе.</b>
Неудовлетворительно / незачтено	F	0 - 54 баллов				

**Результаты обучения по дисциплине:**

РД-1	Применять знания структурных методов исследования материалов.
РД-2	Применять знания основных способов расшифровки (индексирования) рентгенограмм при решении профессиональных задач.
РД-3	Выполнять обработку и анализ экспериментальных данных, расшифровку рентгенограмм.
РД-4	Применять знания основных способов расшифровки (индексирования) электронограмм при решении профессиональных задач.
РД-5	Выполнять обработку и анализ экспериментальных данных, расшифровку электронограмм.
РД-6	Применять знания структурных методов исследования материалов в профессиональной деятельности.

**Оценочные мероприятия:**

Для дисциплин с формой контроля - экзамен

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
<b>Текущий контроль:</b>			<b>80</b>
<b>ТК1</b>	Работа на практических занятиях	14	14
<b>ТК2</b>	Защита лабораторных работ	5	30
<b>ТК3</b>	Защита ИДЗ	1	12
<b>ТК4</b>	Контрольная работа	2	24
<b>Промежуточная аттестация:</b>			<b>20</b>
<b>ПА1</b>	Экзамен	1	20
<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>

Электронный образовательный ресурс (при наличии):

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
<b>ЭР1</b>			
<b>ЭР2</b>			
<b>ЭР3</b>			
<b>ЭР4</b>			
<b>ИТОГО</b>			

Дополнительные баллы

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
<b>ДП1</b>	Реферат	1	10
<b>ИТОГО</b>			<b>10</b>

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видеоресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	01.09	РД1	Лекция 1. <i>Методы исследования структуры материалов. Классификация методов исследования. Выбор оптимального метода исследования</i>	2						
			Практическое занятие 1. <i>Выбор структурного метода исследования материала</i>	2		ТК1	1			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: повторение лекционного материала		6			ОСН 2 ОСН 3		
2	07.09	РД1	Лекция 2. <i>Методы исследования структуры материалов. Современная классификация структур материалов</i>	2						
			Практическое занятие 2. <i>Плоскости и направления. Индексы Миллера</i>	2		ТК1	1			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: повторение лекционного материала, работа над ИДЗ		6			ОСН 2 ОСН 3		
3	14.09	РД2	Лекция 3. <i>Рентгеноструктурный анализ в материаловедении. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Основная формула рентгеноструктурного анализа</i>	4						
			Практическое занятие 3. <i>Рентгенограмма. Трудности расшифровки рентгенограмм</i>	2		ТК1	1			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: повторение лекционного материала, работа над ИДЗ		5			ОСН 1 ОСН 3		
4	21.09	РД2	Лекция 4. <i>Рентгеноструктурный анализ в материаловедении. Классификация методик рентгеноструктурного анализа</i>	2						
			Практическое занятие 4. <i>Рентгенограмма. Трудности расшифровки рентгенограмм</i>	2		ТК1	1			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: повторение лекционного материала, работа над ИДЗ		6			ОСН 1 ОСН 3		
5	28.09	РД2	Лекция 5. <i>Рентгеноструктурный анализ в материаловедении. Качественный фазовый анализ</i>	4						
			Практическое занятие 5. <i>Работа с картотекой веществ</i>	2		ТК1	1			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: повторение лекционного материала, работа над ИДЗ		5			ОСН 1 ОСН 3		
6	05.10	РД2	Лекция 6. <i>Рентгеноструктурный анализ в материаловедении. Анализ процессов пластической деформации и релаксации напряжений</i>	2						
			Практическое занятие 6. <i>Определение типа и параметра кристаллической решётки</i>	2		ТК1	1			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: повторение лекционного материала, работа над ИДЗ		6			ОСН 1 ОСН 3		
7	12.10	РД2	Лекция 7. <i>Рентгеноструктурный анализ в материаловедении. Исследование твердых растворов</i>	2						
			Практическое занятие 7. <i>Определение типа и параметра кристаллической решётки</i>	2		ТК1	1			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: повторение лекционного материала, работа над ИДЗ		5			ОСН 1 ОСН 3		
8	19.10	РД3	Лекция 8. <i>Рентгеноструктурный анализ в материаловедении. Рентгенографическое определение напряжений</i>	2						
			Практическое занятие 8. <i>Методики определения физического уширения кристаллической решётки</i>	2		ТК1	1			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента, работа над ИДЗ		6			ОСН 1 ОСН 3		
9	26.10	РД	<b>Конференц-неделя 1</b>							

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видеоресурсы
			<b>Всего по контрольной точке (аттестации) 1</b>	<b>36</b>	<b>45</b>		<b>8</b>			
10	02.11	РД3	Лекция 8. <i>Электронная микроскопия материалов. Взаимодействие электронов с веществом. Формирование изображения в электронном микроскопе</i>	4						
			Практическое занятие 9. <i>Определение ОКР и микроискажений в поликристаллических материалах</i>	2		TK1	1			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: повторение лекционного материала, работа над ИДЗ		5			OCH 1 OCH 3		
11	09.11	РД3	Практическое занятие 10. <i>Определение ОКР и микроискажений в поликристаллических материалах</i>	2		TK1	1			
			Практическое занятие 11. <i>Определение напряжений методом «sin2ψ»</i>	2		TK1	1			
			<i>Контрольная работа 1</i>	2		TK4	12			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: повторение лекционного материала, подготовка к КР.		9			OCH 1 OCH 3		
12	16.11	РД1	Лекция 9. <i>Электронная микроскопия материалов. Приготовление образцов для электронной микроскопии, сравнение различных методов</i>	2						
			Лабораторная работа 1. <i>Устройство и принцип работы оборудования типа ДРОН для получения дифрактограмм</i>	2		TK2	6			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: повторение лекционного материала, работа над ИДЗ, подготовка к защите ЛР		6			OCH 1 OCH 3		
13	23.11	РД4	Лекция 10. <i>Электронная микроскопия материалов. Просвечивающая электронная микроскопия</i>	4						
			Практическое занятие 12. <i>Основные узлы электронного микроскопа. Разрешающая способность микроскопа</i>	2		TK1	1			
			Практическое занятие 13. <i>Индицирование электронограмм. Основные правила при индицировании</i>	2		TK1	1			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: повторение лекционного материала, работа над ИДЗ, подготовка к защите ЛР		6			OCH 1 OCH 3		
14	30.11	РД6	Практическое занятие 14. <i>Особенности применения ПЭМ и РЭМ при исследовании материалов</i>	2		TK1	1			
			Лекция 11. <i>Электронная микроскопия материалов. Растровый электронный микроскоп. Принцип работы, области применения. Формирование изображения в растровом микроскопе</i>	2						
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: повторение лекционного материала, подготовка к КР.		10			OCH 1 OCH 3		
15	07.12	РД2 РД3 РД4 РД6	<i>Контрольная работа 2</i>	2		TK4	12			
			Лабораторная работа 2. <i>Индицирование рентгенограммы. Определение типа решётки Браве и размеров элементарной ячейки</i>	4		TK2	6			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: повторение лекционного материала, работа над ИДЗ, подготовка к защите ЛР		6			OCH 1 OCH 3		
16	14.12	РД1 РД6	Лабораторная работа 3. <i>Определение внутренних напряжений в металлах</i>	4		TK2	6			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: работа над ИДЗ, подготовка к защите ЛР		6			OCH 1 OCH 3		
17	21.12	РД5 РД6	Лабораторная работа 4. <i>Устройство и принцип работы просвечивающего электронного микроскопа.</i>	2		TK2	6			
			Лабораторная работа 5. <i>Получение электронограмм и их индицирование.</i>	4		TK2	6			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: работа над ИДЗ, подготовка к защите ЛР		6			OCH 1 OCH 3		
18	28.12	РД1	<b>Конференц-неделя 2</b>							

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
		РД2 РД6	Защита ИДЗ		1	ТКЗ	12			
			<b>Всего по контрольной точке (аттестации) 2</b>	80	100		<b>80</b>			
			Экзамен				20			
			<b>Общий объем работы по дисциплине</b>	80	100		<b>100</b>			

#### Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Анисович А.Г. Рентгеноструктурный анализ в практических вопросах материаловедения / А.Г. Анисович. — Минск: Белорусская наука, 2017. — 207 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/106683">https://e.lanbook.com/book/106683</a> (Дата обращения: 17.04.2018).
ОСН 2	Ковенский И.М. Методы структурного анализа материалов нефтегазового оборудования и конструкций: учебное пособие / И.М. Ковенский, А.А. Неупокоева. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. — 68 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/55428">https://e.lanbook.com/book/55428</a> (Дата обращения: 17.04.2018).
ОСН 3	Современные методы структурного анализа в материаловедении: учебное пособие [Электронный ресурс] / С.Н. Кульков, С.П. Буйкова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1.68 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. — Схема доступа: <a href="http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m49.pdf">http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m49.pdf</a>

Составил:

«25» июня 2020 г.

 (Кульков С.Н.)

Согласовано:

Заведующий кафедрой - руководитель  
отделения материаловедения (на правах кафедры)

«30» июня 2020 г.

 (Клименов В.А.)