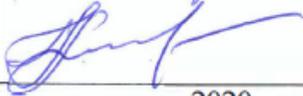


**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ ПРИЕМ 2020 г**

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

**ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ**

Направление подготовки/ специальность	22.04.01 Материаловедение и технологии материалов		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Производство изделий из наноструктурных материалов и аддитивные технологии		
Специализация	<b>Производство изделий из наноструктурных материалов и аддитивные технологии</b>		
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой - руководитель ОМ на правах кафедры ИШНПТ		В.А. Клименов
Руководитель ООП		О.Л. Хасанов
Преподаватели		О.Л. Хасанов
		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	ОПК(У)-1	Способен решать производственные и/или исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов	И.ОПК(У)-1.1	Применяет научную аргументацию при обосновании новизны, актуальности и практической значимости выбранного научного направления	ОПК(У)-1.1В1	Владеет опытом анализа и систематизации сведений об основных направлениях развития материаловедения наноматериалов
						ОПК(У)-1.1У1	Умеет решать производственные и/или исследовательские задачи, на основе результатов целенаправленного информационно-библиографического, патентного поиска в сфере материаловедения наноматериалов
						ОПК(У)-1.1У31	Знает принципы применения современных интернет-ресурсов, электронных баз данных, научных периодических изданий для профессиональной деятельности поиска в сфере материаловедения наноматериалов
		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)-5.2	Представляет тематические аналитические обзоры по проблемам создания функциональных изделий из объемных наноматериалов на основе международных информационно-поисковых систем, удовлетворяющие требованиям новизны, объективности, доказательности	ОПК(У)-5.2В1	Владеет опытом составления тематических аналитических обзоров о свойствах функциональных наноматериалов и изделий из них для высокотехнологичных отраслей.
						ОПК(У)-5.2У1	Умеет определять эффективность научных, конструкторских и технологических разработок в области производства наноматериалов для высокотехнологичных отраслей по критериям обеспечения заданных функциональных свойств и соответствия эксплуатационным требованиям.
						ОПК(У)-5.2У31	Знает современные базы данных научных публикаций, патентов (российских и зарубежных), содержащие сведения о результатах разработок наноматериалов и изделий из них для высокотехнологичных отраслей, об их структуре и эксплуатационных свойствах.

## 2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 1	Применять и систематизировать знания об истории исследований наноматериалов и о результатах мирового уровня (Нобелевские премии за исследования коллоидных частиц, за разработку электронного микроскопа, за разработки гетероструктур, за открытия фуллеренов, графена).	И.ОПК(У)-5.2	Раздел (модуль) 1 Современные тренды в наноматериаловедении	Тест 1, экзамен
РД 2	Применять и систематизировать знания об истории исследований наноматериалов в СССР-России и о результатах для высокотехнологичных отраслей (наноматериалов для атомной промышленности, электроники, авиакосмической техники, химической промышленности, машиностроения, лазерной техники, систем безопасности, биомедицины).	И.ОПК(У)-5.2		Тест 2, экзамен
РД 3	Анализировать тренды развития направлений разработок наноматериалов и динамики спроса по отраслям на мировых рынках.	И.ОПК(У)-1.1	Раздел (модуль) 2 Научное исследование: актуальность, новизна, практическая значимость	Индивидуальный проект, защита проекта
РД 4	Применять знания об основных мировых центрах промышленных разработок технологий наноматериалов в Европе, США, Японии, Китае, России.	И.ОПК(У)-1.1	Раздел (модуль) 1	Тест 3, экзамен
РД 5	Выполнять целенаправленный информационно-библиографический поиск в сфере материаловедения наноматериалов с применением современных интернет-ресурсов, электронных баз данных, патентных баз.	И.ОПК(У)-5.2	Раздел (модуль) 2	Индивидуальный проект, защита проекта
РД 6	Применять знания об основных международных и российских информационно-издательских ресурсах по публикации достижений в сфере материаловедения наноматериалов (Scopus, Web of Science, Scimago Journal & Country Rank), о принципах рейтингования международных научных периодических журналов по квартилям, импакт-фактору.	И.ОПК(У)-5.2	Раздел (модуль) 2	Индивидуальный проект, защита проекта
РД 7	Применять и систематизировать знания о деятельности ведущих международных научных организаций, профессиональных и научных обществ в сфере материаловедения наноматериалов в Европе, США, Японии, Китае, России; об их приоритетных регулярных мероприятиях.	И.ОПК(У)-1.1	Раздел (модуль) 1	Тест 4, экзамен
РД 8	Выполнять оценку своей научной работы на основании критериального сопоставления с достижениями российских и зарубежных ученых	И.ОПК(У)-1.1	Раздел (модуль) 2	Индивидуальный проект, защита проекта
РД 9	Формирует траекторию своей научной деятельности в соответствии с лабораторной базой выпускающего структурного подразделения, вуза и организаций-партнеров	И.ОПК(У)-5.2	Раздел (модуль) 2	Индивидуальный проект, защита проекта

### 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

<b>% выполнения задания</b>	<b>Соответствие традиционной оценке</b>	<b>Определение оценки</b>
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

<b>№</b>	<b>Оценочные мероприятия</b>	<b>Примеры типовых контрольных заданий</b>
1	Отчет по индивидуальному проекту	<b>Тема:</b> Критериальный анализ научных разработок. Вам необходимо подготовить аналитический обзор. Обзора должен быть выполнен по теме выбранного научного исследования Первый шаг - подбор литературы, для которого Вы можете использовать любые базы данных полнотекстовых статей, зал периодических изданий библиотеки. Количество статей на английском (немецком) языке не менее 10.

№	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>Второй шаг - выпишите основные параметры, зависимости, закономерности, которые авторы установили в конкретной работе и подберите общие критерии для проведения сравнения (не менее 5)</p> <p>Третий шаг – составьте обзор по статьям, включающий введение, основную часть и заключение с критериальным анализом.</p> <p>Определите основных конкурентов в вашей области</p>
3	Тестирование	<p><b>Вопросы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите три любых этапа развития науки, способствующих выделению в отдельное направление учения о наноматериалах и нанотехнологиях</li> <li>2. В чем преимущество сканирующего туннельного микроскопа по сравнению с другими микроскопами</li> <li>3. Почему графит и феллерен обладают электронной проводимостью?</li> <li>4. Так выглядит зависимость изменения плотности электронных состояний от энергии для ..... структур</li> </ol> <div data-bbox="929 614 1288 901" data-label="Figure"> </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Изобразите общий вид электронного спектра для макроскопического тела (<math>E = f(dN/dE)</math>).</li> <li>6. Такой ход кривой характерен для зависимости влияния размера зерна на долю межзеренных границ (Да/ нет)?</li> </ol> <div data-bbox="907 1085 1265 1436" data-label="Figure"> </div>

№	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
4	Защита проекта	Защита индивидуального проекта (доклад и презентация), в который включаются новизна, актуальность и практическая значимость работы

## 5. Методические указания по процедуре оценивания

Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания	
Индивидуальное задание	Индивидуальное задание выполняется в рамках самостоятельной работы, проверяется преподавателем во время практических занятий. На каждом практическом занятии разбирается отдельный пункт индивидуального проекта (см. п. экзамен). 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)	
Защита проекта	Проводится в устной форме. На экзамене проходит защита индивидуального проекта (доклад и презентация), в который включаются новизна, актуальность и практическая значимость работы Методика оценки – экспертная оценка по критериям. Максимальная оценка – 20 баллов.	
	<b>Критерий</b>	<b>Балл</b>
	Выбрано не менее 10-и научных статей для обзора (2 за последний календарный год)	3
	Выбрано не менее 3-х статей на иностранном языке	1
	Во введении к обзору описан выбранный материал (метод, подход) области его применения, сформулирована цель обзора	1
	Сформулированы актуальность, новизна, практическая значимость	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.	5
	Студент отвечает на уточняющие вопросы, свободно ориентируется в материале	5
<b>Всего</b>	<b>20</b>	
Тестирование	Тестирование проводится во время лекционных занятий и позволяет контролировать знания и умения, усвоенные, в основном в ходе лекций и самостоятельной работы. Методика оценки – сравнение с эталоном, экспертная оценка. Время – 15 минут. В рамках дисциплины проводится 4 теста по 5 баллов.	

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

<b>ОЦЕНКИ</b>			<b>Дисциплина ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ</b>	по направлению 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов	Лекции	8	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов			Практ. занятия	16	час.
	B	80 – 89 баллов			Лаб. занятия	24	час.
«Хорошо»	C	70 – 79 баллов			<b>Всего ауд. работа</b>	<b>48</b>	<b>час.</b>
	D	65 – 69 баллов			CPC	60	час.
«Удовл.»	E	55 – 64 баллов			<b>ИТОГО</b>	<b>10</b>	<b>час.</b>
	P	55 - 100 баллов				<b>8</b>	
Зачтено	F	0 - 54 баллов				<b>3</b>	<b>з.е.</b>
Неудовлетворительно /незачтено							

**Результаты обучения по дисциплине:**

<b>Код</b>	<b>Наименование</b>
РД 1	Применять и систематизировать знания об истории исследований наноматериалов и о результатах мирового уровня (Нобелевские премии за исследования коллоидных частиц, за разработку электронного микроскопа, за разработки гетероструктур, за открытия фуллеренов, графена).
РД 2	Применять и систематизировать знания об истории исследований наноматериалов в СССР-России и о результатах для высокотехнологичных отраслей (наноматериалов для атомной промышленности, электроники, авиакосмической техники, химической промышленности, машиностроения, лазерной техники, систем безопасности, биомедицины).
РД 3	Анализировать тренды развития направлений разработок наноматериалов и динамики спроса по отраслям на мировых рынках.
РД 4	Применять знания об основных мировых центрах промышленных разработок технологий наноматериалов в Европе, США, Японии, Китае, России.
РД 5	Выполнять целенаправленный информационно-библиографический поиск в сфере материаловедения наноматериалов с применением современных интернет-ресурсов, электронных баз данных, патентных баз.
РД 6	Применять знания об основных международных и российских информационно-издательских ресурсах по публикации достижений в сфере материаловедения наноматериалов (Scopus, Web of Science, Scimago Journal & Country Rank), о принципах рейтингования международных научных периодических журналов по квартилям, импакт-фактору.
РД 7	Применять и систематизировать знания о деятельности ведущих международных научных организаций, профессиональных и научных обществ в сфере материаловедения наноматериалов в Европе, США, Японии, Китае, России; об их приоритетных регулярных мероприятиях.
РД 8	Выполнять оценку своей научной работы на основании критериального сопоставления с достижениями российских и зарубежных ученых
РД 9	Формирует траекторию своей научной деятельности в соответствии с лабораторной базой выпускающего структурного подразделения, вуза и организаций-партнеров

**Оценочные мероприятия:**

**Для дисциплин с формой контроля - экзамен**

<b>Оценочные мероприятия</b>		<b>Кол-во</b>	<b>Баллы</b>
<b>Текущий контроль:</b>			<b>80</b>
<b>ТК1</b>	<b>Тестирование</b>	2	20
<b>ТК2</b>	<b>Отчет по лабораторным работам</b>	1	10
<b>ТК3</b>	<b>Защита индивидуального проекта</b>		50
<b>Промежуточная аттестация:</b>			<b>20</b>
<b>ПА1</b>	<b>Экзамен</b>	1	20
<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>

Неделя	Результаты обучения	Вид учебной деятельности по разделам (6 часов в неделю)	Кол-во часов		Оцениваемые мероприятия	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
			Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видеоресурсы
		<b>Раздел (модуль) 1. Современные тренды в наноматериаловедении</b>							
1.	РД 2	<b>Лекция 1.</b> <b>Лабораторная работа 1</b> Знакомство с оборудованием НОИЦ НМНТ. Демонстрация возможностей приборной базы	2	4			ОСН 1 ОСН 2, 3	ЭР 1	
2.	РД 4	<b>Лекция 2.</b> <b>Лабораторная работа 1 (продолжение)</b>	2	4	<b>ТК1</b>	<b>10</b>	ДОП 1 ОСН 2, 3	ЭР 2	
3.	РД 1	<b>Лекция 3.</b> <b>Лабораторная работа 1 (окончание)</b>	2	4			ДОП 3 ОСН 2, 3	ЭР 3	
4.		<b>Лекция 4.</b> <b>Лабораторная работа 2</b> Знакомство с оборудованием отделения материаловедения. Демонстрация возможностей приборной базы	2	4	<b>ТК1</b>	<b>10</b>	ДОП 2 ОСН 4		
5.	РД 9	<b>Лабораторная работа 2 (продолжение)</b>	6	4					
6.	РД 9	<b>Лабораторная работа 2 (окончание)</b> <b>Раздел (модуль) 2. Научное исследование: актуальность, новизна, практическая значимость</b>	2		<b>ТК2</b>	<b>5</b>	ОСН 4		
	РД 5, РД 6	<b>Практическое занятие 1</b> Анализ научных источников по тематике научно-исследовательской работы	4	12				ЭР 5	
7.	РД 3	<b>Практическое занятие 2.</b> Определение преимуществ и ограничений практической реализации и теоретической значимости работ российских и зарубежных авторов	2					ЭР 5	
	РД 8	<b>Практическое занятие 3.</b> Выявление количественных критериев сравнения научных разработок.	4	16			ОСН 5		
8.	РД 3, 8	<b>Практическое занятие 4.</b> Подготовка и защита проекта по теме научно-исследовательской деятельности (критериальная оценка)	6	12	<b>ТК3</b>	<b>50</b>	ОСН 5	ЭР 4, 5, 3	
9.	РД 1-9	<b>ЭКЗАМЕН</b>	-		<b>ПА1</b>	<b>20</b>			
		<b>Общий объем работы по дисциплине</b>	<b>48</b>	<b>60</b>		<b>100</b>			

#### Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Хасанов О. Л. Сопротивление материалов. Твердость и трещиностойкость наноструктурных керамик : учебное пособие для вузов / О. Л. Хасанов, В. К. Струц, Э. С. Двилис; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Москва: Юрайт, 2019. — 150 с.: ил. — Университеты России. — Библиогр.: с. 143-150. <a href="http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C373972">http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C373972</a>
ОСН 2	Хасанов О. Л. , Двилис Э. С. , Бикбаева З. Г. , Качаев А. А. , Полисадова В. В. Методы компактирования и консолидации наноструктурных материалов и изделий: Учебное пособие. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013 - 269 с. (Гриф УМО). <a href="http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/LANBOOK%5C2173">http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/LANBOOK%5C2173</a>
ОСН 3	Хасанов, О. Л.. Методы компактирования и консолидации наноструктурных материалов и изделий [Электронный ресурс] / Хасанов О. Л., Двилис Э. С., Бикбаева З. Г., Качаев А. А., Полисадова В.В. — 2-е изд. (эл.). — Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 272 с. — Книга из коллекции Издательство "Лаборатория знаний" - Нанотехнологии.. — ISBN 978-5-9963-2929-8. Схема доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70721">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70721</a> (контент)
ОСН 4	Хасанов О.Л. Метод коллекторного компактирования нано- и полидисперсных порошков : учебное пособие [электронный ресурс] / О. Л. Хасанов, Э. С. Двилис, А. А. Качаев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1.31 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2009. — 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/m130.pdf">http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m130.pdf</a> (контент)
ОСН 5	Плахотников Е.В. Организация и методология научных исследований в машиностроении: учебник [Электронный ресурс] / Е.В. Плахотников, Протасьев В.Б., Ямников А.С. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. — 316 с. – Книга из коллекции Инфра-Инженерия - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-9729-0391-7. Схема доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/124656">https://e.lanbook.com/book/124656</a>
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Андривеский Р.А. Основы наноструктурного материаловедения. Возможности и проблемы. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 252 с. <a href="http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C224768">http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C224768</a>
ДОП 2	Справочник Шпрингера по нанотехнологиям : пер. с англ. : в 3 т. / Московский государственный институт электронной техники (Технический университет) (МИЭТ) ; под ред. Б. Бхушана. — Москва: Техносфера, 2010. — Мир материалов и технологий. — ISBN 978-5-94836-261-8. <a href="http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C209902">http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C209902</a>

ДОП 3	Гусев А. И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 416 с. <a href="http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/LANBOOK%5C2173">http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/LANBOOK%5C2173</a>
<b>Internet-ресурсы</b>	
ЭР 1	Международный рейтинг научных журналов "Scimago Journal & Country Rank <a href="https://www.scimagojr.com">https://www.scimagojr.com</a>
ЭР 2	Информационный ресурс International Ceramic Federation (ICF) <a href="http://www.ceramic.or.jp/icf/">http://www.ceramic.or.jp/icf/</a>
ЭР 3	Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
ЭР 4	База данных Scopus - <a href="https://www.scopus.com">https:// www.scopus.com</a>
ЭР 5	База данных Sciencedirect - <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>