

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Материаловедение и технология новых материалов»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМХТ



П.А. Саблин

« 14 » 06 _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.В.ДВ.1 «Физическое материаловедение»

ОПОП ВО

направление подготовки

22.06.01 – Технологии материалов

Направленность

05.16.09 – Материаловедение (в машиностроении)

Форма обучения

заочная

Технология обучения

традиционная

Трудоемкость дисциплины

4 ЗЕТ

Язык обучения

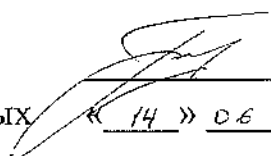
русский

Комсомольск-на-Амуре 2021

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Материаловедение и технология новых материалов»

Протокол № 2106-3 от
« 14 » 06 2021 г.

Заведующий кафедрой
«Материаловедение и технология новых материалов»

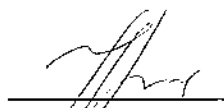

О.В. Башков
« 14 » 06 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

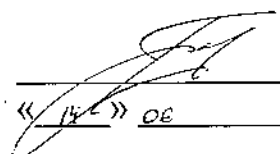
Проректор по УВР и ОВ


Т.Е. Наливайко
« 14 » 06 2021 г.

Начальник ОПА НПК


Е.В. Чепухалина
« 14 » 06 2021 г.

Автор рабочей программы дисциплины
профессор кафедры «Материаловедение и технология новых материалов»,
д.т.н., профессор


О.В. Башков
« 14 » 06 2021 г.

Введение

Учебная дисциплина «Физическое материаловедение» входит в состав вариативной части учебного плана (дисциплина по выбору) подготовки аспирантов направления 22.06.01 – Технологии материалов, направленность 05.16.09 – Материаловедение (в машиностроении).

Структура рабочей программы соответствует ФГОС ВО по направлению подготовки 22.06.01 – Технологии материалов, утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 888 от 30 июля 2014 г. При изучении данной дисциплины у аспирантов должны сформироваться компетенции, необходимые для научной и научно-педагогической деятельности в области фундаментальных основ материаловедения, а также знания, умения и владения, необходимые в дальнейшей профессиональной деятельности, в том числе и для успешной сдачи кандидатского экзамена по указанной направленности подготовки.

Дисциплина реализуется частично в форме практической подготовки, непрерывно. Дисциплина может быть реализована непосредственно в ФГБОУ ВО «КнАГУ» или в профильной организации.

Распределение нагрузки в часах для очной формы обучения при изучении дисциплины «Физическое материаловедение» представлено ниже.

Вид нагрузки	Объем в часах	Объем практики в форме практической подготовки в часах
Лекции	4	
Самостоятельная работа	140	4
Общее количество часов	144	4

1.1 Предмет, цели, задачи, принципы построения и реализации дисциплины

Предметом настоящей дисциплины являются физические основы строения материалов, обеспечивающие их физико-механические и эксплуатационные свойства, а также их изменения при различных энергетических воздействиях на материалы

Целью изучения дисциплины является формирование знаний о строении материала, имеющий многоуровневый разномасштабный характер: атомарный, наноразмерный, микро и макромасштабный

Задачи изучаемого курса «Физического материаловедения» состоят в изучении законов взаимодействия химических элементов, соединений, кристаллитов и мезокластеров, формирующих структуру материала с заданными свойствами.

Построение и реализация курса «Физическое материаловедение» основывается на следующих принципах:

• принцип соответствия установленным требованиям ФГОС ВО и требованиям внутривузовских нормативных документов;

- системность и логическая последовательность представления учебного материала и его практических приложений;
- профессиональная направленность, связь теории и практики обучения с будущей профессиональной деятельностью, в целом с жизнью, предусматривает учет будущей специальности и профессиональных интересов аспирантов;
- принцип доступности, обеспечивающий соответствие объемов и сложности учебного материала реальным возможностям аспирантов;
- принцип модульного построения дисциплины заключается в том, что каждый из компонентов (модулей) дисциплины имеет определенную логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам воспитания и обучения;
- принцип формирования мотивации, положительного отношения к процессу обучения, предлагая актуальные темы для обсуждения и используя такие методы обучения, которые дадут возможность аспирантам проявить себя наилучшим образом, раскрыть свои знания;
- принцип сознательности означает сознательное партнерство и взаимодействие с преподавателем, что непосредственно связано с развитием самостоятельности аспиранта, его творческой активности и личной ответственности за результативность обучения;
- принцип прочности усвоения материала достигается за счет его многократного воспроизведения в разных контекстах на протяжении всего курса.

Организация аудиторной и самостоятельной работы обеспечивает высокий уровень личной ответственности аспиранта за результаты учебного труда, одновременно обеспечивая возможность самостоятельного выбора последовательности и глубины изучения материала, а также соблюдения сроков отчетности.

1.2 Роль и место дисциплины в структуре реализуемой основной образовательной программы

Изучение основ физического материаловедения является разновидностью научного исследования, при котором исследуемый объект разлагается на составляющие, изучается его состав строение и свойства.

В основе физического материаловедения лежат современные методы исследования состава, структуры и свойств материалов, в том числе электронная микроскопия, рентгеноструктурный и рентгенофазовый анализ, спектральные методы исследования и другие. Важным разделом физического материаловедения является физика взаимодействия веществ с концентрированными потоками энергии и активного вещества.

В результате изучения дисциплины «Физического материаловедения» аспирант должен быть подготовлен к следующей деятельности:

- выполнять исследования, касающиеся прогнозирования и анализа поведения различных материалов машиностроительного назначения;
- формулировать цели программы решения задач;
- разрабатывать обобщенные варианты решения проблемы;

- выполнять сравнительный анализ этих вариантов;
- анализировать состояние материалов и технологий их обработки;
- создавать теоретические модели, позволяющие прогнозировать свойства и поведение материалов машиностроительного назначения;
- проводить технические расчеты и выполнять отчеты по исследованиям.

Учебная дисциплина «Физическое материаловедение» входит в состав вариативной части учебного плана и является дисциплиной по выбору подготовки аспирантов. Она изучается в течение первого и второго полугодий второго года обучения. В каждом из полугодий учебным планом предусмотрен зачет по дисциплине.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у аспирантов знаний, умений и владений следующих компетенций (таблица 1).

Таблица 1 – Знания, умение и владения по компетенциям

Формируемые компетенции (код компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1	З1(ОПК-1-I) Знать основные определения и понятия в области новых методов разработки и производства материалов и изменения их свойств З2(ОПК-1-I) Знать основные методы исследований, используемых при моделировании поведения материалов в процессе производства, изготовления из него изделия и эксплуатации У1(ОПК-1-II) Уметь объяснять (выявлять и строить) типичные модели задач в области материаловедения У2(ОПК-1-II) Умение корректно выразить и аргументированно обосновывать основные положения теории в области технологии материалов В1(ОПК-1-III) Владеть практическими навыками использования теоретических принципов проектирования и синтеза новых материалов и технологий их производства В2(ОПК-1-III) Владеть способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды
ОПК-2	З1(ОПК-2-I) Знать основные методы математического, физического и натурального моделирования при решении типовых и нетиповых задач прогнозирования свойств материалов и технологий их производства У1(ОПК-2-II) Уметь объяснять (выявлять и строить) нетиповые модели задач в области материаловедения У2(ОПК-2-II) Умение корректно выразить и аргументированно обосновывать основные положения теории и практики в области технологии материалов В1(ОПК-2-III) Владеть практическими навыками использования элементов построения и моделирования задач изготовления и эксплуатации новых материалов
ОПК-9	Код З1 (ОПК-9-I) ЗНАТЬ: специфические требования, условия функционирования материалов, характер структурных изменений, приводящий к потере материалом эксплуатационных свойств

	<p>Код У1 (ОПК-9-II) УМЕТЬ: пользоваться теоретическими положениями физического материаловедения, раскрывающими связь между составом, структурой и свойствами материалов и роль технологии обработки материалов</p> <p>Код В1 (ОПК-9-III) ВЛАДЕТЬ: навыками разработки новых материалов на основе фундаментальных представлений о взаимосвязи состава, структуры, технологии и свойствах материала и экспериментальными методами исследования свойств материалов</p>
ОПК-10	<p>З1(ОПК-10-I) Знать основные требования и критерии оценки технических средств исследовательского оборудования и приборов для исследования микроструктуры и физико-механических свойств материалов</p> <p>У1(ОПК-10-II) Уметь пользоваться оборудованием и приборами для определения и исследования микроструктуры и физико-механических свойств материалов</p> <p>У2(ОПК-10-II) Уметь осуществлять выбор критериев и показателей точности и достоверности результатов экспериментальных измерений и корректировки планов экспериментальных исследований</p> <p>В1(ОПК-10-III) Владеть методологией, базирующейся на физическом материаловедении, позволяющей проектировать и создавать новые экспериментальные установки и приборы</p>
ОПК-11	<p>З1(ОПК-11-I) Знать виды охраняемых результатов интеллектуальной деятельности, особенности возникновения, осуществления, изменения и прекращения прав на интеллектуальную собственность</p> <p>З2(ОПК-11-I) Знать основы проектирования технологических процессов и конструирования технологической оснастки, методику оформления техно-логической и конструкторской документации, необходимые при производстве новых материалов</p> <p>У1(ОПК-11-II) Уметь осуществлять комплекс мер по выявлению и правовой охране объектов интеллектуальной собственности</p> <p>У2(ОПК-11-II) Уметь специализированными программами для конструирования технологической оснастки, оформлению техно-логической документации и расчета технико-экономических показателей процесса получения новых материалов</p> <p>В1(ОПК-11-III) Владеть навыками составления заявочной документации для получения правовой охраны объектов промышленной собственности</p>
ОПК-12	<p>З1(ОПК-12-I) Знать основные требования к комплексному использованию сырья, по за-мене дефицитных материалов, импортозамещения и изысканию способов утилизации отходов</p> <p>У1(ОПК-12-II) Уметь формулировать цели технологических экспериментов и основные этапы мероприятий по комплексному использованию сырья, по за-мене дефицитных материалов, импортозамещения и изысканию способов утилизации отходов</p> <p>В1(ОПК-12-III) Владеть навыками оценки по замене дефицитных материалов, импортозамещения и изысканию способов утилизации отходов при получении новых материалов</p>

ОПК-13	<p>З1(ОПК-13-I) Знать отраслевые и государственные стандарты по основным материалам машиностроительного назначения</p> <p>У1(ОПК-13-II) Уметь оценивать технические, технологические, экологические и санитарно-гигиенические требования, предъявляемые к машиностроительным материалам</p> <p>В1(ОПК-13-III) Владеть навыкам обобщения результатов критического анализа в области внедрения достижений отечественной и зарубежной науки о материалах</p>
ОПК-17	<p>З1(ОПК-17-I) Знать основные принципы управления научным коллективом, рационального распределением обязанностей внутри коллектива, психологической совместимости</p> <p>У1(ОПК-17-II) Уметь формулировать цели и основные этапы разработки планов и программ работы научного коллектива при решении конкретных задач материаловедения</p> <p>В1(ОПК-17-III) Владеть научными основами физического материаловедения, позволяющие разрабатывать программы и задачи, при решении конкретных материаловедческих проблем</p>
ОПК-18	<p>З1(ОПК-18-I) Знать основные требования и критерии, предъявляемые к разработке планов и программ авторского надзора в области материаловедения</p> <p>У1(ОПК-18-II) Уметь формулировать цели и основные этапы авторского надзора в области создания и производства новых материалов</p> <p>В1(ОПК-18-III) Владеть способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития</p>
ОПК-19	<p>З1(ОПК-19-I) Знать нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования</p> <p>У1(ОПК-19-II) Уметь проявлять инициативу и самостоятельность в разно-образной деятельности</p> <p>В1(ОПК-19-III) Владеть технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования</p>
ПК-1	<p>З1(ПК-1-I) Знать основные закономерности образования и развития структур при различных режимах энергетического воздействия на материалы при их производстве и изготовлении из них изделий</p> <p>У1(ПК-1-II) Уметь разрабатывать мероприятия по обеспечению структурного состояния материала в конкретных технологических процессах</p> <p>В1(ПК-1-III) Владеть методами проектирования технологических процессов и приемов обработки материала для обеспечения заданного структурного состояния</p>
ПК-2	<p>З1(ПК-2-I) Знать технологии комплексного использования сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещения и способов утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов.</p> <p>У1(ПК-2-II) Уметь разрабатывать технологическую документацию по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способов утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов</p> <p>В1(ПК-2-III) Владеть методикой проектирования и оптимизации технологий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способов утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов</p>

ПК-3	З1(ПК-3-1) Знать основные критерии оценки инновационной деятельности и технологические риски, связанные с внедрением новых технологий
ПК-4	З1(ПК-4-1) Знать основные принципы решения творческих инженерно-технологических задач с учетом последних мировых достижений науки и техники

1.3 Характеристика трудоемкости дисциплины и ее отдельных компонентов

Согласно учебному плану дисциплина «Физическое материаловедение» изучается на втором году обучения. Характеристика трудоемкости дисциплины для заочной формы обучения представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристика трудоемкости дисциплины

Наименование показателей	Полугодия второго года обучения	Значение трудоемкости						
		Всего			в том числе:			
		часы		аудиторные занятия, часы		самостоятельная работа в часах	промежуточная аттестация в часах	
		зет	всего	в неделю	всего			в неделю
1 Трудоемкость дисциплины в целом (по рабочему учебному плану программы)	1, 2	4	144	4,2	4	0,12	140	–
2 Трудоемкость дисциплины в каждом полугодии (по рабочему учебному плану программы)	1	2	72	5,1	2	0,14	70	–
	2	2	72	3,6	2	0,1	70	–
3 Трудоемкость по видам аудиторных занятий – лекции	1	–	–	–	2	0,14	–	–
	2	–	–	–	2	0,1	–	–
4 Промежуточная аттестация (число зачисляемых зет):								
4.1 Зачет	1,2	–	–	–	–	–	–	–

1.4 Входные требования для освоения дисциплины

Знания, умения и владения, необходимые для освоения дисциплины формируются в процессе изучения программ специалитета и/или магистратуры и проверяются на вступительном экзамене по специальной дисциплине в аспирантуру.

2. Структура и содержание дисциплины

Структура и содержание дисциплины для заочной формы обучения представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины

№	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость разделов, академические часы	Объем в форме практической подготовки, часы	Основные результаты изучения разделов (знания, умения, владения компетенций)	Виды профессиональной деятельности, трудовые
Первое полугодие второго года обучения						
1	Физические основы строения материалов. Физические основы структурных превращений	Виды атомарных и молекулярных связей. Структурная организация материала на разных масштабных уровнях. Термодинамика фазово-структурных превращений. неравновесная термодинамика	31	-	31, 32 (ОПК-1-И); 31(ОПК-2-И); 31(ОПК-9-И), У1 (ОПК-9-И); 31 (ОПК-10-И); 31,32 (ОПК-11-И); 31 (ОПК-12-И); У1 (ОПК-1-И); У1, У2 (ОПК-10-И);	
2	Физические основы взаимодействия материалов с различными энергетическими потоками	Деформационное упрочнение. Лазерное воздействие на металлы и неметаллы. Ионная имплантация. Плазменное воздействие. Детонационное воздействие. Радиационное воздействие. Синегретическое материаловедение	41	2	В1, В2 (ОПК-1-И); В1(ОПК-2-И); В1 (ОПК-9-И); В1 (ОПК-10-И); 31(ПК-1-И); У1(ПК-1-И); В1(ПК-1-И) 31(ПК-3-И);	ПД1, ФН1
Итого в первом полугодии			72	2		
Второе полугодие второго года обучения						
1	Динамика развития дефектов кристаллического строения. Физические основы деформационного упрочнения	Структурные механизмы упрочнения. Роль различных дефектов кристаллического строения на упрочнение. Наноструктурирование. Синергетика деформационных процессов	21		31 (ОПК-13-И); 31 (ОПК-17-И); 31 (ОПК-18-И); У1 (ОПК-13-И); У1 (ОПК-17-И); У1 (ОПК-18-И);	
2	Физические основы мезомеханики	Многоуровневые процессы пластической деформации. Упорядоченность мезоструктуры. Фракталы и мультифракталы.	51	2	В1 (ОПК-13-И); В1 (ОПК-17-И); В1 (ОПК-18-И); 31(ПК-2-И); У1(ПК-2-И); В1(ПК-2-И); 31(ПК-4-И);	ПД1, ФН1
Итого во втором полугодии			72	2	–	
Итого в целом по дисциплине:			144	4	–	

3 Календарный график изучения дисциплины

3.1 График проведения лекционных занятий

В процессе изучения дисциплины учебным планом для аспирантов заочной формы обучения предусмотрены лекции объемом 4 академических часа в первом и втором полугодии второго года обучения (по 2 часа в каждом полугодии). Лекционные занятия предназначены для теоретического осмысления и обобщения сложных разделов курса, которые освещаются, в основном, на проблемном уровне. График лекционных занятий представлен в таблице 4.

3.2 Характеристика трудоемкости, структуры и содержания самостоятельной работы аспирантов, график её реализации

Самостоятельная работа является внеаудиторной и предназначена для самостоятельного ознакомления аспирантов с определенными разделами дисциплины по рекомендованным преподавателем материалам, а также для подготовки к выполнению индивидуальных заданий по дисциплине. В основу самостоятельной работы аспирантов положено изучение материала, соответствующего формуле специальности и области исследования, отраженных в паспорте специальности 05.16.09 – Материаловедение (в машиностроении)

Таблица 4 – Программа лекций для заочной формы обучения

Тематика лекций	Трудоемкость (академические часы)		Ориентация материала лекций на формирование знаний, умений и владений компетенций
	лекции в целом	в том числе с использованием активных методов обучения	
Первое полугодие второго года обучения			
Термодинамика фазово-структурных превращений. Неравновесная термодинамика. Основы синергетики.	2	дискуссия 2	31, 32 (ОПК-1-И); 31(ОПК-2-И); 31(ОПК-9-И), У1 (ОПК-9-И); 31 (ОПК-10-И); 31,32 (ОПК-11-И); 31 (ОПК-12-И); У1 (ОПК-1-И); У1, У2 (ОПК-10-И); В1, В2 (ОПК-1-И); В1(ОПК-2-И); В1 (ОПК-9-И); В1 (ОПК-10-И); 31(ПК-1-И); У1(ПК-1-И); В1(ПК-1-И); 31(ПК-3-И);
Итого в первом полугодии	2	2	–
Второе полугодие второго года обучения			

Физическая мезомеханика. Фракталы и мультифракталы. Фрактальное материаловедение.	2	лекция-беседа 2	31 (ОПК-13-I); 31 (ОПК-17-I); 31 (ОПК-18-I); У1 (ОПК-13-II); У1 (ОПК-17-II); У1 (ОПК-18-II); В1 (ОПК-13-III); В1 (ОПК-17-III); В1 (ОПК-18-III); 31(ПК-2-I); У1(ПК-2-II); В1(ПК-2-III); 31(ПК-4-I);
Итого во втором полугодии	2	2	–
Итого в целом по дисциплине	4	4	–

Виды самостоятельной работы студентов по дисциплине «Физическое материаловедение»:

– самостоятельное изучение разделов дисциплины (перечень тем для самостоятельного изучения представлен в приложении А);

– выполнение индивидуального задания (методические указания по выполнению индивидуальных заданий представлены в приложении Б).

В процессе самостоятельного изучения разделов дисциплины перед аспирантом ставится задача поиска необходимого материала, освоение основных и ключевых понятий изучаемого предмета.

Программа самостоятельной работы аспирантов заочной формы обучения представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Программа самостоятельной работы для очной (срок обучения 4 года) формы обучения

№	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость (академические часы)	Объем в форме практической подготовки, часы	В неделю	Планируемые основные результаты самостоятельной работы (знания, умения, владения компетенций выпускников)	Виды профессиональной деятельности, трудовые функции и знания преподавателя
Первое полугодие второго года*						
1	Самостоятельное изучение разделов дисциплины	30		5,5	31 (ОПК-1-I) 31 (ОПК-2-I)	

2	Выполнение индивидуально-го задания	40	2	4,5	В1 (ОПК-2-III); В1 (ОПК-10-III); В1 (ОПК-12-III); В1 (ОПК-18-III)	ПД1, ФН1
Итого за полугодие		70	2	5,0	–	
Второе полугодие второго года*						
1	Самостоятельное изучение разделов дисциплины	20		3,7	З1 (ПК-2-I) З1 (ПК-3-I) З1 (ПК-4-I)	
2	Выполнение индивидуально-го задания	50	2	3,3	У1 (ПК-2-II); В1 (ПК-2-III)	ПД1, ФН1
Итого за полугодие		70	2	3,5	–	
Итого дисциплине		140	4	4,1	–	

График самостоятельной работы аспирантов для заочной (5 лет) формы обучения представлен в таблице 6.

4 Технологии и методическое обеспечение контроля результатов учебной деятельности аспирантов

Контроль результатов учебной деятельности аспирантов проходит в трех формах: текущая аттестация, промежуточная аттестация и отложенный контроль знаний, умений и владений.

4.1 Технологии и методическое обеспечение контроля текущей успеваемости (учебных достижений) аспирантов

Контроль текущей успеваемости аспирантов ведется по результатам собеседования на консультациях с преподавателем.

4.2 Технологии и методическое обеспечение контроля промежуточной успеваемости (учебных достижений) аспирантов. Фонд оценочных средств

Контроль промежуточной успеваемости аспирантов по дисциплине «Физическое материаловедение» осуществляется в форме зачета.

Зачет выставляется аспирантам по результатам следующих работ:

- усвоение материала лекционных занятий (выполнение теста);
- выполнение индивидуальных заданий.

Фонд оценочных средств знаний, умений и владений соответствующих компетенций по дисциплине «Физическое материаловедение» для аспирантов заочной формы обучения представлен в таблице 7.

Таблица 6 – График выполнения самостоятельной работы аспирантов заочной формы обучения

Первое полугодие второго года обучения (14 недель)*

Виды работ	Число академических часов в неделю														Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
СР1	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	30
СР2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	40
Итого	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	70

Второе полугодие второго года обучения (20 недель)*

Виды работ	Число академических часов в неделю																				Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
СР1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
СР2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	50
Итого	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	70

*Примечание: СР1– самостоятельное изучение разделов дисциплины.

СР2– выполнение индивидуального задания.

Таблица 7 – Фонд оценочных средств

Оценочное средство	Знание, умение, владение, виды профессиональной деятельности, трудовые функции и знания преподавателя	Оценка результата	Критерии оценивания результата обучения	Процедура оценивания степени сформированности знания/умения/владения соответствующей компетенции с помощью оценочного средства
Первое полугодие второго года обучения				
Тест	31(ОПК-1-1)	1	Отсутствие знаний	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Фрагментарные представления об основных определениях и понятия в области новых методов разработки и производства материалов, отсутствие знаний об изменении их свойств	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	Неполные представления об основных определениях и понятия в области новых методов разработки и производства материалов, частичные знания изменения их свойств	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных определениях и понятия в области новых методов разработки и производства материалов и изменении их свойств	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Сформированные систематические представления об основных определениях и понятия в области новых методов разработки и производства материалов и изменении их свойств	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
	32(ОПК-1-1)	1	Отсутствие знаний	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Фрагментарные представления о методах исследований, используемых при моделировании поведения материалов в процессе произ-	51-60 % правильных ответов на вопросы теста

			водства, изготовления из него изделия и эксплуатации	
		3	Неполные представления о методах исследований, используемых при моделировании поведения материалов в процессе производства, изготовления из него изделия и эксплуатации	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах исследований, используемых при моделировании поведения материалов в процессе производства, изготовления из него изделия и эксплуатации	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Сформированные систематические представления о методах исследований, используемых при моделировании поведения материалов в процессе производства, изготовления из него изделия и эксплуатации	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
	31(ОПК-2-1)	1	Отсутствие знаний	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Фрагментарные представления о методах методы математического, физического и натурального моделирования процессов, отсутствие знаний о решении типовых и нетиповых задач прогнозирования свойств материалов и технологий их производства	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	Неполные представления о методах математического, физического и натурального моделирования, частичные знания о решении типовых и нетиповых задач прогнозирования свойств материалов и технологий их производства	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах математического, физического и натурального моделирования при решении типовых и нетиповых задач прогнозирования свойств материалов и технологий их производства	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Сформированные систематические представления о методах математического, физического и натурального моделирования при решении типовых и нетиповых задач прогнозирования свойств материалов и технологий их производства	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
	31(ОПК-10-1)	1	Отсутствие знаний	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста

		2	Допускает существенные ошибки при формулировке требований и критериев оценки технических средств для исследования структуры и физико-механических свойств материалов	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	Демонстрирует частичные знания требований и критериев оценки технических средств для исследования структуры и физико-механических свойств материалов	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания требований и критериев оценки технических средств для исследования структуры и физико-механических свойств материалов	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Сформированные систематические знания требований и критериев оценки технических средств для исследования структуры и физико-механических свойств материалов	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
	31(ОПК-11-I)	1	Отсутствие знаний	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Допускает существенные ошибки при формулировке видов охраняемых результатов интеллектуальной деятельности, не знает особенности возникновения, осуществления, изменения, прекращения прав на интеллектуальную собственность	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	Демонстрирует частичные знания видов охраняемых результатов интеллектуальной деятельности, особенностей возникновения, осуществления, изменения и прекращения прав на интеллектуальную собственность	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания видов охраняемых результатов интеллектуальной деятельности, особенностей возникновения, осуществления, изменения и прекращения прав на интеллектуальную собственность	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Сформированные систематические знания видов охраняемых результатов интеллектуальной деятельности, особенностей возникновения, осуществления, изменения и прекращения прав на интеллектуальную собственность	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
	32(ОПК-11-I)	1	Отсутствие знаний	Менее 50 % правильных отве-

			тов на вопросы теста	
		2	Слабо владеет основами проектирования технологических процессов и конструирования технологической оснастки, методикой оформления технологической и конструкторской документации	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	Владеет основами проектирования технологических процессов и конструирования технологической оснастки, допускает незначительные ошибки оформления технологической и конструкторской документации	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	Владеет основами проектирования технологических процессов и конструирования технологической оснастки, допускает незначительные ошибки оформления технологической и конструкторской документации с учетом ЕСКД и ЕСТД	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Владеет основами проектирования технологических процессов и конструирования технологической оснастки, знает методику оформления технологической и конструкторской документации с учетом ЕСКД и ЕСТД	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
	31(ОПК-12-1)	1	Отсутствие знаний	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Допускает существенные ошибки при формулировке основных требований к комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и импортозамещению, не способен утилизации отходов	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	Демонстрирует частичные знания основных требований к комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и импортозамещению, в отдельных случаях знает некоторые способы утилизации отходов	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных требований к комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и изысканию способов утилизации отходов	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Сформированные систематические знания основных требований к комплексному использованию сырья, по замене дефицитных матери-	91-100 % правильных ответов на вопросы теста

			алов, импортозамещению и изысканию способов утилизации отходов	
31(ОПК-13-1)	1		Отсутствие знаний	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
	2		Слабое владение отраслевыми и государственными стандартами по основным материалам машиностроительного назначения	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
	3		Знает отраслевые и государственные стандарты по основным материалам машиностроительного назначения, не в полной мере использует эти знания в практической деятельности при разработке новых материалов	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
	4		Знает отраслевые и государственные стандарты по основным материалам машиностроительного назначения, использует их в практической деятельности, но допускает незначительные ошибки в процессе исследования новых материалов	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
	5		Знает отраслевые и государственные стандарты по основным материалам машиностроительного назначения и пользуется ими в научно-практической деятельности	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
31(ОПК-17-1)	1		Отсутствие знаний	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
	2		Имеет общие представления о принципах управления научным коллективом, рационального распределением обязанностей внутри коллектива, психологической совместимости, не владеет методикой их практической реализации	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
	3		Имеет общие представления о принципах управления научным коллективом, рационального распределением обязанностей внутри коллектива, психологической совместимости, частично владеет методикой их практической реализации	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
	4		Имеет общие представления о принципах управления научным коллективом, рационального распределением обязанностей внутри коллектива, психологической совместимости, владеет методикой их практической реализации	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
	5		Владеет представлениями о принципах управления научным кол-	91-100 % правильных ответов

			лективом, рационального распределением обязанностей внутри коллектива, психологической совместимости, хорошо владеет методикой их практической реализации	на вопросы теста
Индивидуальное задание	У1(ОПК-1-II) ПД1 ФН1	1	Отсутствие умений	Задание не выполнено
		2	Имея базовые представления о моделировании в материаловедении, не способен строить модели конкретных технологий или реакций материала на внешние энергетические воздействия	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	При постановке задач моделирования не учитывает специфику эксплуатации материалов	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	Правильно формулирует типичные модели задач в области материаловедения, но не полностью учитывает особенности их решения	Задание выполнено на 80 %
		5	Готов и умеет объяснять (выявлять и строить) типичные модели задач в области материаловедения	Задание выполнено в полном объеме
	У2(ОПК-1-II)	1	Не владеет навыками	Задание не выполнено
		2	Имея базовые представления о положениях теории в области технологии материалов, не умеет их корректно выражать и аргументированно обосновывать	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	При постановке задач не корректно выражает основные положения теории в области технологии материалов	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	Корректно выражает, но не аргументированно обосновывает основные положения теории в области технологии материалов	Задание выполнено на 80 %
		5	Готов и умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать основные положения теории в области технологии материалов	Задание выполнено в полном объеме
	В1(ОПК-1-III)	1	Не умеет	Задание не выполнено
		2	Владеет отдельными приемами, но не обладает практическими навыками использования теоретических принципов проектирования и синтеза новых материалов и технологий их производства	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Фрагментарно владеет отдельными практическими навыками использования теоретических принципов проектирования и синтеза новых материалов и технологий их производства	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	Владеет практическими навыками использования теоретических	Задание выполнено на 80 %

			принципов проектирования и синтеза новых материалов и технологий их производства	
		5	Демонстрирует владение системой практических навыков использования теоретических принципов проектирования и синтеза новых материалов и технологий их производства	Задание выполнено в полном объеме
	В2(ОПК-1-III)	1	Не владеет	Задание не выполнено
		2	Владеет информацией о способах совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды, допуская существенные ошибки при применении данных знаний	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Владеет некоторыми способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды, при этом не демонстрирует способность оценки этих качеств и выделения конкретных путей их совершенствования	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	Владеет отдельными способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды	Задание выполнено на 80 %
		5	Владеет системой совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды	Задание выполнено в полном объеме
	У1(ОПК-2-II) ПД1 ФН1	1	Отсутствие умений	Задание не выполнено
		2	Имея базовые представления о моделировании машиностроительных процессов, не способен строить нетиповые модели машиностроительных процессов	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	При постановке задач моделирования не учитывает специфику специализированного машиностроительного оборудования и процессов	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	Правильно формулирует нетиповые модели задач в области машиностроения, но не полностью учитывает особенности их решения	Задание выполнено на 80 %
		5	Готов и умеет объяснять (выявлять и строить) нетиповые модели задач в области машиностроения	Задание выполнено в полном объеме
	У2(ОПК-2-II)	1	Отсутствие умений	Задание не выполнено
		2	Имея базовые представления о положениях теории и практики в об-	Задание выполнено менее, чем

			ласти технологии материалов, не умеет их корректно выражать и аргументированно обосновывать	на 50%
		3	При постановке задач не корректно выражает основные положения теории и практики в области технологии материалов	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	Корректно выражает, но не аргументированно обосновывает основные положения теории и практики в области технологии материалов	Задание выполнено на 80 %
		5	Готов и умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать основные положения теории и практики в области технологии материалов	Задание выполнено в полном объеме
	В1(ОПК-2-III)	1	Отсутствие навыков	Задание не выполнено
		2	Владеет отдельными приемами, но не обладает практическими навыками использования элементов построения и моделирования задач конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании и эксплуатации технологической оснастки при производстве новых материалов	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Фрагментарно владеет отдельными практическими навыками использования элементов построения и моделирования задач конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании и эксплуатации технологической оснастки при производстве новых материалов	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	Владеет практическими навыками использования элементов построения и моделирования задач конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании и эксплуатации технологической оснастки при производстве новых материалов	Задание выполнено на 80 %
		5	Демонстрирует владение системой практических навыков использования элементов построения и моделирования задач конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации оснастки при производстве новых материалов	Задание выполнено в полном объеме
	У1(ОПК-10- II) ПД1	1	Отсутствие умений	Задание не выполнено
2		Имея базовые представления об оборудовании и приборах для исследования структуры и свойств материалов, допускает грубые	Задание выполнено менее, чем на 50%	

	ФН1		ошибки при назначении режимов анализа и интерпретации результатов		
		3	Имеет базовые представления об оборудовании и приборах для исследования структуры и свойств материалов, допускает незначительные ошибки при назначении режимов анализа, правильно интерпретации результатов	Задание выполнено не более чем на 80 %	
		4	Имеет базовые представления об оборудовании и приборах для исследования структуры и свойств материалов, правильно назначает режимы работы оборудования и приборов, допускает незначительные ошибки при интерпретации результатов	Задание выполнено на 80 %	
		5	Имеет базовые представления об оборудовании и приборах для исследования структуры и свойств материалов, правильно назначает режимы работы оборудования и приборов, грамотно интерпретирует результаты анализа	Задание выполнено в полном объеме	
	У2(ОПК-10-II)	1	Отсутствие навыков		Задание не выполнено
		2	Имея о выборе критериев и показателей точности и достоверности результатов экспериментальных измерений, допускает грубые ошибки при их практическом использовании		Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Имея о выборе критериев и показателей точности и достоверности результатов экспериментальных измерений, допускает грубые ошибки при их практическом использовании и корректировке планов экспериментальных измерений		Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	Имея о выборе критериев и показателей точности и достоверности результатов экспериментальных измерений, допускает незначительные ошибки при их практическом использовании и корректировке планов экспериментальных измерений		Задание выполнено на 80 %
		5	Готов и умеет осуществлять выбор критериев и показателей точности и достоверности результатов экспериментальных измерений и корректировки планов экспериментальных исследований		Задание выполнено в полном объеме
	В1(ОПК-2-III)	1	Отсутствие навыков		Задание не выполнено
2		Владеет отдельными приемами, но не обладает практическими навыками исполь-		Задание выполнено менее, чем	

			зования элементов построения и моделирования задач конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании и эксплуатации технологической оснастки при производстве новых материалов	на 50%
		3	Фрагментарно владеет отдельными практическими навыками использования элементов построения и моделирования задач конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании и эксплуатации технологической оснастки при производстве новых материалов	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	Владеет практическими навыками использования элементов построения и моделирования задач конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании и эксплуатации технологической оснастки при производстве новых материалов	Задание выполнено на 80 %
		5	Демонстрирует владение системой практических навыков использования элементов построения и моделирования задач конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации оснастки при производстве новых материалов	Задание выполнено в полном объеме
	В1(ОПК-10-III)	1	Отсутствие знаний	Задание не выполнено
		2	Слабо владеет методологией, базирующейся на физическом материаловедении, позволяющей проектировать и создавать новые экспериментальные установки и приборы	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Владеет методологией, базирующейся на физическом материаловедении, позволяющей проектировать и создавать новые экспериментальные установки и приборы, при разработке методики исследования допускает незначительные ошибки	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	Владеет методологией, базирующейся на физическом материаловедении, позволяющей проектировать и создавать новые экспериментальные стенды, может разрабатывать новые методики исследования материалов, их структуры и свойств	Задание выполнено на 80 %
		5	Владеет методологией, базирующейся на физическом материаловедении, позволяющей проектировать и создавать новые экспериментальные стенды, установки, приборы и датчики, а также разрабатывать новые методики исследования материалов, их структуры и свойств	Задание выполнено в полном объеме
	У1(ОПК-11-II)	1	Отсутствие знаний	Задание не выполнено
2		Имея базовые представления о комплексе мер по выявлению и пра-	Задание выполнено менее, чем	

	ПД1 ФН1		вовой охране объектов интеллектуальной собственности, не способен реализовать их на практике	на 50%
		3	Имеет базовые представления о комплексе мер по выявлению и правовой охране объектов интеллектуальной собственности, в отдельных случаях умеет реализовать их на практике	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять комплекс мер по выявлению и правовой охране объектов интеллектуальной собственности	Задание выполнено на 80 %
		5	Готов и умеет осуществлять комплекс мер по выявлению и правовой охране объектов интеллектуальной собственности	Задание выполнено в полном объеме
	У2(ОПК-11- II)	1	Отсутствие знаний	Задание не выполнено
		2	Слабое представление и специализированными программами для конструирования технологической оснастки и оформлению технологической документации	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Умеет пользоваться специализированными программами для конструирования технологической оснастки, при этом не имеет практических навыков по оформлению технологической документации	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	Умеет пользоваться специализированными программами для конструирования технологической оснастки, имеет практических навыков по оформлению технологической документации, но слабо ориентируется в расчетах технико-экономических показателей	Задание выполнено на 80 %
		5	Умеет пользоваться специализированными программами для конструирования технологической оснастки, оформлению технологической документации и расчета технико-экономических показателей процесса получения новых материалов	Задание выполнено в полном объеме
	В1(ОПК-11- III)	1	Отсутствие знаний	Задание не выполнено
		2	Владеет отдельными приемами составления заявочной документации для получения правовой охраны объектов промышленной собственности, но практическими навыками оформления не владеет	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Частично навыками составления заявочной документации для полу-	Задание выполнено не более

			чения правовой охраны объектов промышленной собственности	чем на 80 %
		4	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, владение навыками составления заявочной документации для получения правовой охраны объектов промышленной собственности	Задание выполнено на 80 %
		5	Владеет системой приемов и навыков составления заявочной документации для получения правовой охраны объектов промышленной собственности	Задание выполнено в полном объеме
	У1(ОПК-12- II)	1	Отсутствие знаний	Задание не выполнено
		2	Имея базовые представления по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещения и изысканию способов утилизации отходов, не способен формулировать цели и основные этапы мероприятий при получении новых материалов	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Имеет базовые представления по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещения и изысканию способов утилизации отходов, в отдельных случаях умеет формулировать цели и основные этапы мероприятий по получению новых материалов	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение формулировать цели и основные этапы мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещения и изысканию способов утилизации отходов при получении новых материалов	Задание выполнено на 80 %
		5	Готов и умеет формулировать цели и основные этапы мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещения и изысканию способов утилизации отходов при получении новых материалов	Задание выполнено в полном объеме
Зачет выставляется при получении оценки не ниже 3. Оценка за первое полугодие формируется по формуле: $0,5 \cdot \text{оценка за тест} + 0,5 \cdot \text{оценка за индивидуальное задание}$.				
Второе полугодие второго года обучения				
Тест	31(ОПК-18-I)	1	Отсутствие знаний	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста

		2	Допускает существенные ошибки при формулировке основных требований и критериев, предъявляемых к разработке планов и программ авторского надзора в области материаловедения	51-60 % правильных ответов на вопросы теста	
		3	Демонстрирует частичные знания при формулировке основных требований и критериев, предъявляемых к разработке планов и программ авторского надзора в области материаловедения	61-70 % правильных ответов на вопросы теста	
		4	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных требований и критериев, предъявляемых к разработке планов и программ авторского надзора в области материаловедения	71-90 % правильных ответов на вопросы теста	
		5	Сформированные систематические знания основных требований и критериев, предъявляемых к разработке планов и программ авторского надзора в области материаловедения	91-100 % правильных ответов на вопросы теста	
	31(ОПК-19-1)		1	Отсутствие знаний	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
			2	Имея общие представления о принципах процесса обучения, не может их реализовывать в своей практической педагогической деятельности	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
			3	Знает теоретические принципы процесса обучения, владеет основами педагогического мастерства, но не может в полной мере их реализовывать в практической деятельности	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
			4	Знает теоретические принципы процесса обучения, владеет основами педагогического мастерства, может в полной мере их реализовывать в практической деятельности	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
			5	Знает теоретические принципы процесса обучения, владеет основами педагогического мастерства, может в полной мере их реализовывать в практической деятельности, может разрабатывать новые инновационные методы обучения	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
	31(ПК-1-1)		1	Отсутствие знаний	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
			2	Слабо владеет информацией по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способам утилизации отходов при разработке технологий обработки мате-	51-60 % правильных ответов на вопросы теста

			риалов	
		3	Имеет общие представления по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способам утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов, при анализе реальных ситуаций допускает грубые ошибки	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	Владеет информацией по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способам утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов, допускает незначительный ошибки при анализе реальных ситуаций	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Слабо полной информацией по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способам утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов, может использовать знания в реальных ситуациях	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
	31(ПК-2-1)	1	Отсутствие знаний	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Слабо владеет информацией по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способам утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	Имеет общие представления по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способам утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов, при анализе реальных ситуаций допускает грубые ошибки	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	Владеет информацией по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способам утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов, допускает незначительный ошибки при анализе реальных ситуаций	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Слабо полной информацией по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способам утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов, может использовать знания в реальных ситуациях	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
	31(ПК-3-1)	1	Отсутствие знаний	Менее 50 % правильных отве-

			тов на вопросы теста	
		2	Слабо владеет информацией по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способам утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	Имеет общие представления по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способам утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов, при анализе реальных ситуаций допускает грубые ошибки	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	Владеет информацией по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способам утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов, допускает незначительный ошибки при анализе реальных ситуаций	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Слабо полной информацией по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способам утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов, может использовать знания в реальных ситуациях	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
	31(ПК-4-I)	1	Отсутствие знаний	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Слабо владеет информацией по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способам утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	Имеет общие представления по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способам утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов, при анализе реальных ситуаций допускает грубые ошибки	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	Владеет информацией по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способам утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов, допускает незначительный ошибки при анализе реальных ситуаций	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Слабо полной информацией по комплексному использованию сырья,	91-100 % правильных ответов

			по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способам утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов, может использовать знания в реальных ситуациях	на вопросы теста
Индивидуальное задание	31(ОПК-9-I) ПД1 ФН1	1	Отсутствие знаний	Задание не выполнено
		2	Допускает существенные ошибки при формулировке требований и условий функционирования материалов в различных конструкциях и системах машин и оборудования	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Демонстрирует частичные знания требований, условий функционирования материалов в различных конструкциях и системах машин и оборудования	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания требований, условий функционирования материалов в различных конструкциях и системах машин и оборудования	Задание выполнено на 80 %
		5	Сформированные систематические знания требований, условий функционирования материалов в различных конструкциях и системах машин и оборудования	Задание выполнено в полном объеме
	У1(ОПК-9-II) ПД1 ФН1	1	Отсутствие умений	Задание не выполнено
		2	Имея базовые представления о взаимосвязи состава, структуры и свойствах материала, допускает грубые ошибки при интерпретации результатов экспериментальных исследований	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Имеет базовые представления о взаимосвязи состава, структуры и свойствах материала, допускает незначительные ошибки при интерпретации результатов экспериментальных исследований	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	Использует в своей практической деятельности базовые представления о взаимосвязи состава, структуры и свойствах материала, использует компьютерные программы для расчета физико-механических свойств материалов	Задание выполнено на 80 %
		5	Использует в своей практической деятельности базовые представления о взаимосвязи состава, структуры и свойствах материала, использует компьютерные программы для расчета физико-механических свойств материалов, может раскрывать термодинамические аспекты структурообразования	Задание выполнено в полном объеме

	В1(ОПК-9-III)	1	Отсутствие навыков	Задание не выполнено
		2	Знает методологию разработки новых материалов на основе фундаментальных представлений о взаимосвязи состава, структуры, технологии и свойствах материала, слабо владеет экспериментальными методами исследования свойств материалов	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Знает методологию разработки новых материалов на основе фундаментальных представлений о взаимосвязи состава, структуры, технологии и свойствах материала, владеет экспериментальными методами исследования свойств материалов, допускает ошибки при интерпретации результатов исследования	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	Знает методологию разработки новых материалов на основе фундаментальных представлений о взаимосвязи состава, структуры, технологии и свойствах материала, слабо владеет экспериментальными методами исследования свойств материалов, правильно интерпретирует результаты исследования	Задание выполнено на 80 %
		5	Знает методологию разработки новых материалов на основе фундаментальных представлений о взаимосвязи состава, структуры, технологии и свойствах материала, владеет экспериментальными методами исследования свойств материалов, правильно интерпретирует результаты исследования	Задание выполнено в полном объеме
	В1(ОПК-12-III)	1	Отсутствие знаний	Задание не выполнено
		2	Владеет отдельными навыками оценки по замене дефицитных материалов, импортозамещения и изысканию способов утилизации отходов, но в практической деятельности не использует при получении новых материалов	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Частично владеет приемами оценки по замене дефицитных материалов, импортозамещения и изысканию способов утилизации отходов при получении новых материалов	Задание выполнено не более чем на 80 %

		4	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, владение навыками оценки по замене дефицитных материалов, импортозамещения и изысканию способов утилизации отходов при получении новых материалов	Задание выполнено на 80 %
		5	Владеет системой навыков оценки по замене дефицитных материалов, импортозамещения и изысканию способов утилизации отходов при получении новых материалов	Задание выполнено в полном объеме
	У1(ОПК-13- II) ПД1 ФН1	1	Отсутствие знаний	Задание не выполнено
		2	Имея базовые представления о требованиях, предъявляемых к машиностроительным материалам, допускает грубые ошибки при практическом использовании	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Имея базовые представления о требованиях, предъявляемых к машиностроительным материалам, допускает незначительные ошибки при практическом использовании	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	Глубоко владеет базовыми представлениями о требованиях, предъявляемых к машиностроительным материалам, допускает незначительные ошибки анализе экологических и санитарно-гигиенических свойств новых материалов	Задание выполнено на 80 %
		5	Глубоко владеет базовыми представлениями о требованиях, предъявляемых к машиностроительным материалам, может оценивать их технические, технологические, экологические и санитарно-гигиенические характеристики	Задание выполнено в полном объеме
	У1(ОПК-17- II) ПД1 ФН1	1	Отсутствие знаний	Задание не выполнено
		2	Слабо владеет способностью формулировать цели и основные этапы разработки планов и программ работы научного коллектива при решении конкретных задач материаловедения	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Частично владеет способностью формулировать цели и основные этапы разработки планов и программ работы научного коллектива при решении конкретных задач материаловедения	Задание выполнено не более чем на 80 %
4		Полностью владеет способностью формулировать цели и основные этапы разработки планов и программ работы научного коллектива	Задание выполнено на 80 %	

			при решении ограниченного числа задач материаловедения	
		5	Полностью владеет способностью формулировать цели и основные этапы разработки планов и программ работы научного коллектива при решении широкого класса задач материаловедения	Задание выполнено в полном объеме
	В1(ОПК-17-III)	1	Отсутствие знаний	Задание не выполнено
		2	Слабо владеет научными основами физического материаловедения, позволяющие разрабатывать программы и задачи, при решении конкретных материаловедческих проблем	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Частично научными основами физического материаловедения, позволяющие разрабатывать программы и задачи, при решении конкретных материаловедческих проблем	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	В целом глубокое, но содержащее отдельные пробелы, владение физическими основами материаловедения, качественное использование знаний при постановке научных задач	Задание выполнено на 80 %
		5	Глубокое владение научными основами физического материаловедения, позволяющие разрабатывать программы и задачи, при решении конкретных материаловедческих проблем	Задание выполнено в полном объеме
	У1(ОПК-18-II)	1	Отсутствие знаний	Задание не выполнено
		2	Имея базовые представления об организации авторского надзора в области материаловедения, не способен формулировать цели и основные этапы разработки планов и программ	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Имеет базовые представления об организации авторского надзора в области материаловедения, в отдельных случаях умеет формулировать ее цели и основные этапы	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение формулировать цели и основные этапы разработки планов и программ авторского надзора в области материаловедения	Задание выполнено на 80 %
		5	Готов и умеет формулировать цели и основные этапы разработки планов и программ организации авторского надзора в области материаловедения	Задание выполнено в полном объеме
	У1(ОПК-19-	1	Отсутствие знаний	Задание не выполнено

	II)	2	Слабо представляет методику разработки учебно-методического комплекса дисциплин бакалавриата, специалитета, магистратуры и ДПП	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Имеет базовые представления о методике разработке учебно-методических комплексах дисциплин бакалавриата, специалитета, магистратуры и ДПП, при практическое реализации допускает незначительные ошибки	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	Имеет базовые представления о методике разработке учебно-методических комплексах дисциплин бакалавриата, специалитета, магистратуры и ДПП, и реализует их на практике на качественном уровне	Задание выполнено на 80 %
		5	Имеет базовые представления о методике разработке учебно-методических комплексах дисциплин бакалавриата, специалитета, магистратуры и ДПП, и реализует их на практике на качественном уровне, может разрабатывать новые инновационные дисциплины.	Задание выполнено в полном объеме
	В1(ОПК-19-III)	1	Отсутствие знаний	Задание не выполнено
		2	Имеет общие представления о методиках обучения, основам педагогического мастерства, методов индивидуальной работы и методов оценки остаточных знаний, но при практической реализации допускает грубые ошибки	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Частично владеет представлениями о методиках обучения, основам педагогического мастерства, методов индивидуальной работы и методов оценки остаточных знаний, но при практической реализации допускает незначительные ошибки	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	Полностью владеет представлениями о методиках обучения, основам педагогического мастерства, методов индивидуальной работы и методов оценки остаточных знаний, но при практической реализации допускает незначительные ошибки	Задание выполнено на 80 %
		5	Полностью владеет представлениями о методиках обучения, основам педагогического мастерства, методов индивидуальной работы и методов оценки остаточных знаний, практическая реализация проводится на качественном уровне	Задание выполнено в полном объеме

У1(ПК-2-II)	1	Отсутствие знаний	Задание не выполнено
	2	Имеет общие представления, но не умеет разрабатывать технологическую документацию по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способов утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов	Задание выполнено менее, чем на 50%
	3	Имеет общие представления, но разрабатывает с грубыми ошибками технологическую документацию по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способов утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов	Задание выполнено не более чем на 80 %
	4	Имеет полное представление, но разрабатывает с незначительными ошибками технологическую документацию по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способов утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов	Задание выполнено на 80 %
	5	Умеет разрабатывать технологическую документацию по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способов утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов	Задание выполнено в полном объеме
В1(ПК-2-III)	1	Отсутствие знаний	Задание не выполнено
	2	Имеет общие представления, но не может пользоваться методикой проектирования и оптимизации технологий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способов утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов	Задание выполнено менее, чем на 50%
	3	Имеет общие представления, но совершает грубые ошибки при пользовании методикой проектирования и оптимизации технологий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способов утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов	Задание выполнено не более чем на 80 %
	4	Имеет полные представления, но совершает незначительные ошибки	Задание выполнено на 80 %

			при пользовании методикой проектирования и оптимизации технологий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способов утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов	
		5	Полностью владеет методикой проектирования и оптимизации технологий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способов утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов	Задание выполнено в полном объеме
	У1(ПК-2-II)	1	Отсутствие знаний	Задание не выполнено
		2	Имеет общие представления, но не умеет разрабатывать технологическую документацию по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способов утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Имеет общие представления, но разрабатывает с грубыми ошибками технологическую документацию по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способов утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	Имеет полное представление, но разрабатывает с незначительными ошибками технологическую документацию по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способов утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов	Задание выполнено на 80 %
		5	Умеет разрабатывать технологическую документацию по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способов утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов	Задание выполнено в полном объеме
	В1(ПК-2-III)	1	Отсутствие знаний	Задание не выполнено
		2	Имеет общие представления, но не может пользоваться методикой проектирования и оптимизации технологий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортоза-	Задание выполнено менее, чем на 50%

			мещению и способов утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов	
		3	Имеет общие представления, но совершает грубые ошибки при пользовании методикой проектирования и оптимизации технологий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способов утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	Имеет полные представления, но совершает незначительные ошибки при пользовании методикой проектирования и оптимизации технологий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способов утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов	Задание выполнено на 80 %
		5	Полностью владеет методикой проектирования и оптимизации технологий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способов утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов	Задание выполнено в полном объеме
Итоговая оценка за полугодие формируется по формуле: $0,5 \cdot \text{оценка за тест} + 0,5 \cdot \text{оценка за индивидуальное задание}$. Для получения зачета, необходимо получить оценку не менее 3.				

4.3 Технологии, методическое обеспечение и условия отложенного контроля знаний, умений, навыков обучающихся и компетенции выпускников, сформированных в результате изучения дисциплины

Отложенный контроль знаний, умений и навыков аспирантов по дисциплине «Физическое материаловедение» проводится в процессе сдачи государственного экзамена и представления научного доклада по основным результатам выполненной научно-квалификационной работы (диссертации).

5 Ресурсное обеспечение дисциплины

5.1 Список основной учебной, учебно-методической, нормативной и другой литературы и документации

- 1 Арзамасов, В. Б. Материаловедение : учебник для вузов / В. Б. Арзамасов, А. А. Черепяхин. – М. : Академия, 2013. – 173 с.
- 2 Башков, О. В. Оптические методы исследования материалов : учеб. пособие / О. В. Башков, Т. И. Башкова. – Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос. техн. ун-та, 2011. – 78 с.
- 3 Бойцов, В. Б. Технологические методы повышения прочности и долговечности : учеб. пособие для вузов / В. Б. Бойцов, А. О. Чернявский. – М. : Машиностроение, 2005. – 127 с.
- 4 Быков, С. Ю. Испытания материалов : учеб. пособие для вузов / С. Ю. Быков, С. А. Схиртладзе. – Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 2012. – 135 с.
- 5 Зоткин, В. Е. Методология выбора материалов и упрочняющих технологий в машиностроении : учебник для вузов / В. Е. Зоткин. – М. : Форум: Инфра-М, 2014. – 319 с.
- 6 Каллистер, У. Д. Материаловедение: от технологии к применению (металлы, керамика, полимеры) / У. Д. Каллистер, Д. Д. Ретвич; Пер. с англ. 3-го изд. под ред. А.Я.Малкина. – СПб. : Научные основы и технологии, 2011. – 895 с.
- 7 Ким, В. А. Физические свойства материалов : учеб. пособие для вузов / В. А. Ким. – Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2006. – 155 с.
- 8 Кларк, Э. Р. Микроскопические методы исследования материалов / Э. Р. Кларк, К. Н. Эберхардт; Пер. с англ. С.Л.Баженова. – М. : Техносфера, 2007. – 371 с.
- 9 Куксенова, Л. И. Износостойкость конструкционных материалов : учеб. пособие для вузов / Л. И. Куксенова, С. А. Герасимов, В. Г. Лаптева. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2011. – 238 с.
- 10 Материаловедение : учебник для вузов / под общ. ред. Б. Н. Арзамасова, Г. Г. Мухина. – 8-е изд., стер. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 646 с.

11 Материаловедение и технологические процессы в машиностроении : учеб. пособие для вузов / С. И. Богодухов, А. Д. Проскурин, Р. М. Сулейманов, А. Г. Схиртладзе; под общ. ред. С. И. Богодухова. – Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 2010. – 559 с

12 Материаловедение и технология металлов : учебник для вузов / Г. П. Фетисов, М. Г. Карпман, В. М. Матюнин и др.; под ред. Г. П. Фетисова. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : Высшая школа, 2005. – 863 с.

13 Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учеб. пособие для вузов / под ред. В. С.Чередниченко. – 6-е изд., стер., 5-е изд., стер., 4-е изд., стер. – М. : Омега-Л, 2010; 2009; 2008. – 751 с.

14 Михайлин, Ю. А. Конструкционные полимерные композиционные материалы / Ю. А. Михайлин. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб. : Научные основы и технологии, 2010. – 820 с.

15 Наноструктурные покрытия / под ред. А. Кавалейро, Д. де Хоссона; пер. с англ. А. В. Хачояна, Р. А. Андриевского. – М. : Техносфера, 2011. – 750 с.

5.2 Список дополнительной учебной, учебно-методической, научной и другой литературы и документации

1 Научоёмкие технологии в машиностроении / под ред. А. Г. Сулова. – М. : Машиностроение, 2012. – 527 с.

2 Основы количественной и компьютерной металлографии / В. А. Ким, О. В. Башков, А. А. Попкова и др.; науч.ред. В. И. Муравьев. – Комсомольск-на-Амуре : Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос. техн. ун-та, 2013. – 133 с.

3 Сильман, Г. И. Материаловедение : учеб. пособие для вузов / Г. И. Сильман. – М. : Академия, 2008. – 335 с.

4 Сметанин, В. И. Диагностика дефектов, разрушений и брака на машиностроительном предприятии : монография / В. И. Сметанин, С. А. Соколов, С. А. Колегов. – Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 2012. – 190 с.

5 Средства и методы неразрушающего контроля качества продукции : учеб. пособие для вузов / под общ. ред. В. А. Кима. – Комсомольск-на-Амуре : Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2011. – 143 с.

6 Ультразвуковая дефектометрия металлов с применением голографических методов / В. Г. Бадалян, Е. Г. Базулин, А. Х. Вopilкин, Д. А. Кононов; под ред. А. Х. Вopilкина. – М. : Машиностроение, 2008. – 368 с.

7 Физические процессы при сборе, обработке и передаче информации : учеб. пособие для вузов / под общ. ред. Н. А. Хохлова. – Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2015. – 67 с.

5.3 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian Лицензионный сертификат 47019898, MSDN Product Key;
2. Microsoft® Windows Professional 7 Russian Лицензионный сертификат 46243844, MSDN Product Key

5.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (электронно-библиотечные системы)

1. Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM - <http://www.znanium.com/>
2. Электронные информационные ресурсы издательства Springer *Springer Journals* (<https://link.springer.com>)
3. Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Web of Science (<http://apps.webofknowledge.com>)
4. Информационно-справочная система «Консультант плюс»
5. База данных международных индексов научного цитирования Scopus (<https://www.scopus.com>)
6. *Springer Materials* (<https://materials.springer.com>) – электронная платформа для доступа к регулярно обновляемым базам данных по материаловедению издательства Springer
7. *Nano Database* (<https://nano.nature.com>) – база статических и динамических справочных изданий по наноматериалам и наноустройствам.

5.5 Другие информационные и материально-технические ресурсы

1. <http://en.edu.ru>- Естественнонаучный образовательный портал.
2. <http://www.school.edu.ru> - Российский общеобразовательный портал.
3. <http://uisrussia.msu.ru/is4/main.jsp>- Университетская информационная система России. База электронных ресурсов для исследований и образования в области экономики, социологии, политологии, международных отношений и других гуманитарных наук.
4. <http://www.redline-isp.ru/>- Российская образовательная телекоммуникационная сеть.
5. <http://edu.ru/>- Федеральный портал «Российское образование».
6. <http://www.openet.ru/>- Российский портал открытого образования.
7. <http://www.gnpbu.ru/>- научная педагогическая библиотека имени К.Д.Ушинского.
8. <http://www.hayka.ru/>– наука и образование, электронный журнал.
9. <http://pedagogy.ru/> - справочный сайт по педагогике.
10. <http://www.pedlib.ru/>-педагогическая библиотека.
11. <http://www.koob.ru/pedagogics/> - библиотека «Куб».
12. Научная электронная библиотека Киберленинка (<https://cyberleninka.ru>).

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Перечень тем для самостоятельного изучения

Ограниченность во времени аудиторных занятий и невозможность в сжатый срок изложить весь материал в виде лекций вызывает необходимость в самостоятельном изучении аспирантами некоторых теоретических разделов дисциплины. Для самостоятельного изучения предлагаются следующие темы в первом полугодии:

1. Электронное строение материалов.
2. Физические методы исследования структуры материалов.
3. Физические основы мезомеханики.
4. Методика моделирования структурных превращений методом клеточных автоматов.

Во втором полугодии:

1. Аморфные металлические материалы.
2. Физика взаимодействия веществ с концентрированными потоками энергии.
3. Синергетика и фракталы в материаловедении.
4. Термодинамика фазово-структурных превращений.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б **(обязательное)**

Методические указания по выполнению индивидуальных заданий

Задание выдается индивидуально. Содержание индивидуального задания направлено на развитие умений и владений при обработке материалов и их структурном анализе. Тема задания должна соответствовать теме диссертационных исследований.

Расчетная часть индивидуального задания охватывает большинство тем дисциплины. Исследовательская часть, связанная с испытанием материалов и их структурным анализом проводится в лабораториях кафедры МТНМ и ЦКП, имеющих современное испытательное и аналитическое оборудование.

Обязательной частью индивидуального задания является теоретическая интерпретация полученных экспериментальных результатов.

Пояснительная записка (отчет) должна быть оформлена в соответствии с руководящим нормативным документом университета РД 013 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления». Выполненное индивидуальное задание должно быть оформлено в виде отчета и защищено. По возможности, результаты полученные аспирантом при выполнении индивидуального задания, должны быть опубликованы и использованы в диссертационной работе.

Варианты тем индивидуальных заданий

В первом полугодии

1. Физическое обоснование структурных изменений при обработке авиационных материалов концентрированными потоками энергии и вещества
2. Физическое обоснование превращений при электроискровом упрочнении инструментальных сплавов.
3. Физическое обоснование превращений при микродуговом оксидировании алюминиевых сплавов.
4. Физическое обоснование превращений при микродуговом оксидировании титановых сплавов.

Во втором полугодии

- 1 Физическое обоснование превращений при интенсивной пластической деформации сталей и чугунов.
- 2 Физическое обоснование превращений при лазерном раскрое листовых титановых и алюминиевых заготовок.
- 3 Физическое обоснование превращений при импульсной магнитной обработке сталей и чугунов.
- 4 Физическое обоснование превращений при ультразвуковой поверхностной обработке материалов

ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное)

ТЕСТЫ для проверки самостоятельно освоенных тем В первом полугодии

Вопрос № 1: Линейными дефектами кристаллической решетки являются...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. вакансии
 2. трещины
 3. границы зерен
 4. дислокации
-

Вопрос № 2: Перенос вещества, обусловленный беспорядочным тепловым движением частиц, называется...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. фазовым превращением
 2. ликвацией
 3. диффузией
 4. кристаллизацией
-

Вопрос № 3: Малоугловые границы зерен являются дефектом...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. поверхностным
 2. объемным
 3. линейным
 4. точечным
-

Вопрос № 4: Трещины, поры являются дефектами...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. линейными
 2. поверхностными
 3. точечными
 4. объемными
-

Вопрос № 5: Свойство, заключающееся в зависимости свойств от направления в кристалле, называется...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. анизотропией
 2. полиморфизмом
 3. изомерией
 4. аллотропией
-

Вопрос № 6: Характеристика решетки, определяющая число атомов, находящихся на наименьшем равном расстоянии от данного атома, называется...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. базисом
2. параметром решетки

3. коэффициентом компактности
 4. координационным числом
-

Вопрос № 7: Термопластичные полимеры имеют структуру...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. фибриллярную
2. сферолитную
3. сетчатую
4. линейную

Вопрос № 8: Неполярным термопластом является...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. поливинилхлорид
 2. новолачная смола
 3. эпоксидная смола
 4. полистирол
-

Вопрос № 9: Полярным термопластом является...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. поливинилхлорид
 2. полистирол
 3. полипропилен
 4. полиэтилен
-

Вопрос № 10: Физическое состояние, в котором полимер способен к большим (сотни процентов) обратимым деформациям, называется...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. стеклообразным
 2. вязкотекучим
 3. кристаллическим
 4. высокоэластическим
-

Во втором полугодии

Вопрос № 11: Прочность дисперсно-упрочненных композиционных материалов...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. зависит, главным образом, от прочности наполнителя
 2. аддитивно зависит от доли упрочняющей фазы
 3. зависит, главным образом, от расстояния между частицами наполнителя и степени его дисперсности
 4. увеличивается при увеличении объемной доли наполнителя
-

Вопрос № 12: Композиционным называют материал,...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. состоящий из компонентов, один из которых растворяется в другом в процессе эксплуатации
 2. макромолекулы которого состоят из неорганических элементов, сочетающихся с органическими радикалами
 3. в состав которого входят сильно различающиеся по свойствам нерастворимые друг в друге компоненты, разделенные ярко выраженной границей
 4. состоящий из различных полимеров
-

Вопрос № 13: При увеличении содержания Al_2O_3 прочность САП...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. уменьшается
 2. сначала растет, затем понижается
 3. Прочность САП не зависит от содержания Al_2O_3 .
 4. увеличивается
-

Вопрос № 14: В качестве одномерных наполнителей в композиционных материалах на металлической основе используются:

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. стеклоткань, асбестовая ткань
 2. Al_2O_3 , TiC, ZrC, TiN и др.
 3. органические волокна
 4. металлическая проволока, борные, углеродные, металлические волокна
-

Вопрос № 15: ВДУ-1 представляет собой...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. композиционный материал на основе меди, армированный углеродными волокнами
 2. композиционный материал на основе никеля, упрочненный дисперсными частицами ThO_2
 3. спеченный антифрикционный материал на основе меди
 4. термореактивную пластмассу с порошковым наполнителем
 5. композиционный материал на основе алюминия, упрочненный дисперсными частицами Al_2O_3
-

Вопрос № 16: Титан вводят в состав нержавеющей сталей с целью...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. повышения прочности
 2. увеличения прокаливаемости
 3. уменьшения склонности стали к межкристаллитной коррозии
 4. измельчения зерна
 5. получения аустенитной структуры
-

Вопрос № 17: Прочность нержавеющей стали аустенитного класса можно повысить

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. закалкой и низким отпуском
 2. закалкой и высоким отпуском
 3. холодной пластической деформацией
 4. улучшением
 5. цементацией
-

Вопрос № 18: Для изготовления лопаток газовых турбин, работающих при температуре 900°C, следует использовать:

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. сплавы на основе никеля
 2. сплавы на основе вольфрама
 3. стали перлитного класса
 4. стали аустенитного класса
 5. сплавы на основе титана
-

Вопрос № 19: Элементами, повышающими жаростойкость сплавов, являются:

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. никель, хром, титан
 2. никель, вольфрам, молибден
 3. титан, кобальт, ванадий
 4. хром, алюминий, кремний
 5. углерод, кремний, марганец
-

