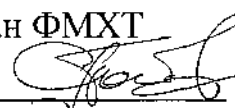


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Материаловедение и технология новых материалов»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМХТ



П.А. Саблин

« 14 » 06 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

**Б1.Б.4 «Организация и управление проектной, производственной и  
научной деятельностью в области технологии материалов»**

**ОПОП ВО**

направление подготовки

22.06.01 – Технологии материалов

Направленность

05.16.09 – Материаловедение (в машиностроении)

Форма обучения

заочная

Технология обучения

традиционная

Трудоемкость дисциплины

3 ЗЕТ

Язык обучения

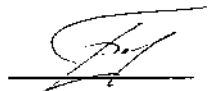
русский

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»

  
\_\_\_\_\_  
« 14 » 06 \_\_\_\_\_ 2021 г.  
О.В. Башков

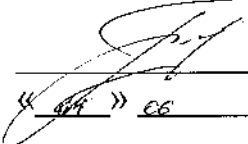
СОГЛАСОВАНО  
Проректор по УВР и ОВ

  
\_\_\_\_\_  
« 14 » 06 \_\_\_\_\_ 2021 г.  
Т.Е. Наливайко

Начальник ОПА НПК

  
\_\_\_\_\_  
« 14 » 06 \_\_\_\_\_ 2021 г.  
Е.В. Чепухалина

Автор рабочей программы дисциплины  
заведующий кафедрой «Материаловедение и технология новых материалов»,  
д.т.н., доцент

  
\_\_\_\_\_  
« 14 » 06 \_\_\_\_\_ 2021 г.  
О.В. Башков

## Введение

Учебная дисциплина «Организация и управление проектной, производственной и научной деятельностью в области технологии материалов» 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, утвержденному 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.

Распределение нагрузки в часах для заочной формы обучения при изучении дисциплины «Организация и управление проектной, производственной и научной деятельностью в области технологии материалов» представлено ниже.

Вид нагрузки	Объем в часах
Лекции	4
Самостоятельная работа	104
Общее количество часов	108

### 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 у обучающихся о структуре и организации проектной, производственной и научной деятельности, позволяющей вести деятельность в соответствии с требованиями нормативно-технической документации по направлениям стратегического развития РФ в области технологии материалов.

Задачи изучаемого курса «Организация и управление проектной, производственной и научной деятельностью в области технологии материалов» состоят в изучении современных подходов к организации научной, производственной и проектной деятельности в области материаловедения на основании законов экономического развития и современных знаний в области технологии материалов.

Построение и реализация курса «Организация и управление проектной, производственной и научной деятельностью в области технологии материалов» 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 организации и управления проектной, производственной и научной деятельностью является важной составляющей образовательной программы, которая позволяет получить знания и сформировать навыки организации научной деятельности на предприятиях, в образовательных и научных учреждениях, приобрести знания в области управления научной и производственной деятельностью по направлению «Технологии материалов».

Дисциплина содержит основные сведения о порядке выполнения сбора научно-технической информации, ее систематизации, анализе научной литературы.

В результате изучения дисциплины «Организация и управление проектной, производственной и научной деятельностью в области технологии материалов» аспирант должен быть подготовлен к следующей деятельности:

- выполнять сбор научно-технической информации для выполнения патентных исследований в области технологии материалов с использованием отечественных и зарубежных источников;
- выполнять сбор, систематизация и анализ научной литературы для решения поставленных задач;
- составлять реферат, введение, основную часть и заключение к отчету о выполнении этапа календарного плана научно-исследовательской работы;
- выполнять сбор, систематизацию и оформление материалов научного исследования в форме отчета;
- готовить доклад по материалам научного исследования и иллюстративный материал к докладу в форме постера;
- готовить доклад по материалам научного исследования и иллюстрировать материал в форме презентации.

Учебная дисциплина «Организация и управление проектной, производственной и научной деятельностью в области технологии материалов» 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 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Формируемые компетенции (код компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1	31(ОПК-1-I) Знать основные определения и понятия в области новых методов разработки и производства материалов и изменения их свойств 32(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 выражать 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	31(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

	<p>У2(ОПК-2-II) Умение корректно выражать и аргументированно обосновывать основные положения теории и практики в области технологии материалов</p> <p>В1(ОПК-2-III) Владеть практическими навыками использования элементов построения и моделирования задач изготовления и эксплуатации новых материалов</p>
ОПК-3	<p>З1 (ОПК-3-I)Знать общие принципы и подходы к решению задач эффективной организации исследовательской деятельности в условиях применения инновационных технологий</p> <p>З2 (ОПК-3-I) Знать методы и инструменты исследовательской деятельности, ее этапы и особенности реализации различных этапов</p> <p>У1 (ОПК-3-II) Уметь ставить и решать научные задачи, обосновывать темы научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p>У2 (ОПК-3-II) Уметь решать научно-практические задачи технико-экономического обоснования инновационных проектов в материаловедении</p> <p>В1 (ОПК-3-III) Владеть порядком проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p>В2 (ОПК-3-III) Владеть принципами постановки научно-технических задач и способами их решения</p>
ОПК-4	<p>З1 (ОПК-4-I)Знать методы экономического анализа поведения экономических агентов и рынков и методы оценки эффективности инвестиций</p> <p>У1 (ОПК-4-II)Уметь оценить экономическую эффективность внедрения инновации при производстве материалов и изделий из них</p> <p>У2 (ОПК-4-II)Уметь определить объёмы финансирования проекта по разработке и внедрению инновации</p> <p>В1 (ОПК-4-III) Владеть комплексным подходом к проблеме эффективности инновационной деятельности в машиностроении и оценке правомерности принимаемых решений в области финансирования инновационных проектов по созданию новых материалов и изделий из них</p>
ОПК-5	<p>З1 (ОПК-5-I) Знать основные методы научно-исследовательской деятельности</p> <p>У1 (ОПК-5-II) Уметь выделять и систематизировать основные гипотезы, а также планировать условия их проверки и реализации</p> <p>У2 (ОПК-5-II) Уметь критически оценивать и обрабатывать научно-техническую информацию</p> <p>В1 (ОПК-5-III) Владеть навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования</p> <p>В2 (ОПК-5-III) Владеть навыками выбора методов и средств решения задач исследования</p>
ОПК-6	<p>З1 (ОПК-6-I) Знать основные правила представления и оформления научной информации с учетом соблюдения авторских прав</p> <p>З2 (ОПК-6-I) Знать нормативные документы для составления заявок, грантов, проектов НИР</p> <p>З3 (ОПК-6-I) Знать требования к содержанию и правила оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях</p> <p>У1 (ОПК-6-II) Уметь представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях</p>

	<p>У2(ОПК-6-II) Уметь представлять и оформлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности в виде научных статей, отчетов, программных продуктов с учетом соблюдения авторских прав</p> <p>В1 (ОПК-6-III) Владеть навыками публичного представления результатов научно-исследовательской деятельности</p>
ОПК-7	<p>З1(ОПК-7-I) Знать специальную терминологическую лексику на иностранном языке, необходимую для описания изобретения и оформления заявки на патент</p> <p>З2(ОПК-7-I) Знать методологию решения изобретательских задач и методику оформления заявок на получение патентов</p> <p>У1(ОПК-7-II) Уметь анализировать, обобщать и интерпретировать ин-формацию, извлеченную из различных информационных источников, при оформлении заявок на патент</p> <p>У2(ОПК-7-II) Уметь читать, понимать и использовать в своей научной работе оригинальную научную литературу по специальности, для оценки степени научной и технической новизны полученных результатов</p> <p>В1(ОПК-7-III) Владеть методикой оценки степени научной, технической и технологической новизны полученных результатов исследований.</p> <p>В2(ОПК-7-III) Владеть технологией работы в глобальных информационных сетях, ориентируется в иностранной терминологии и стандартах ведущих зарубежных стран</p>
ОПК-8	<p>З1(ОПК-8-I) Знать математические методы обработки результатов эксперимента и оценки точности и погрешности измерения</p> <p>З2(ОПК-8-I) Знать физические основы материаловедения и термодинамику фазово-структурных превращений.</p> <p>У1(ОПК-8-II) Уметь работать со специальными компьютерными программами обработки материаловедческой информации</p> <p>У2(ОПК-8-II) Уметь интерпретировать результаты экспериментальных исследований с позиций физического материаловедения</p> <p>В1(ОПК-8-III) Владеть методикой написания научных статей и отчетов по результатам экспериментальных исследований</p>
ОПК-9	<p>З1 (ОПК-9-I) ЗНАТЬ: специфические требования, условия функционирования материалов, характер структурных изменений, приводящий к потере материалом эксплуатационных свойств</p> <p>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>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-14	<p>З1 (ОПК-14-I) Знать основные требования и критерии, предъявляемые к разработке планов и программ организации инвестиционной деятельности</p> <p>У1 (ОПК-14-II) Уметь формулировать цели и основные этапы разработки планов и программ организации инновационной и инвестиционной деятельности</p> <p>В1 (ОПК-14-III) Владеть способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития</p>



ОПК-15	<p>З1 (ОПК-15-I) Знать основные требования и критерии, предъявляемые к разработке планов и программ организации инновационной деятельности в области материаловедения</p> <p>У1 (ОПК-15-II) Уметь формулировать цели и основные этапы разработки планов и программ организации инновационной деятельности в области материаловедения</p> <p>В1 (ОПК-15-III) Владеть способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития</p>
ОПК-16	<p>З1 (ОПК-16-I) Знать основные требования и критерии, предъявляемые к разработке планов и программ организации инновационной, сертификационной, инвестиционной, экологической деятельности</p> <p>У1 (ОПК-16-II) Уметь формулировать цели и основные этапы разработки планов и программ организации инновационной, сертификационной, инвестиционной, деятельности</p> <p>В1 (ОПК-16-III) Владеть способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития</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>

### 1.3 Характеристика трудоемкости дисциплины и ее отдельных компонентов

Согласно учебному плану дисциплина «Организация и управление проектной, производственной и научной деятельностью в области технологии материалов» изучается на первом году обучения. Характеристика трудоемкости дисциплины для заочной формы обучения представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристика трудоемкости дисциплины

Наименование показателей	первого года	Значение трудоемкости								
		Всего		в том числе:						
		зет	часы	аудиторные занятия, часы	на	я	на	я	ат-	те-

			ВСЕГО	В НЕДЕЛЮ	ВСЕГО	В НЕДЕЛЮ		
1 Трудоемкость дисциплины в целом (по рабочему учебному плану программы)	1, 2	3	<b>108</b>	3,4	<b>4</b>	0,13	104	–
2 Трудоемкость дисциплины в каждом полугодии (по рабочему учебному плану программы)	1	1	<b>36</b>	3	<b>2</b>	0,17	34	–
	2	2	<b>72</b>	3,6	<b>2</b>	0,1	70	–
3 Трудоемкость по видам аудиторных занятий – лекции	1	–	–	–	<b>2</b>	0,17	–	–
	2	–	–	–	<b>2</b>	0,1	–	–
4 Промежуточная аттестация (число зачисляемых зет):								
4.1 Зачет	1,2	–	–	–	–	–	–	–

### 1.3 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	Основные результаты изучения разделов (знания, умения, владения компетенций)
<b>Первое полугодие первого года обучения</b>				
1	Сбор научно-технической информации для выполнения патентных исследований	Порядок сбора научно-технической информации для выполнения патентных исследований в области технологии материалов. Основные требования по подготовке научно-технической информации для выполнения патентных исследований.	36	31, 32(ОПК-1-I) У1, У2(ОПК-1-II) В1, В2(ОПК-1-III) 31(ОПК-2-I) У1, У2(ОПК-2-II) В1(ОПК-2-III) 31, 32(ОПК-3-I) У1, У2(ОПК-3-II) В1, В2(ОПК-3-III) 31(ОПК-4-I) У1, У2(ОПК-4-II) В1(ОПК-4-III) 31(ОПК-5-I) У1, У2(ОПК-5-II) В1, В2(ОПК-5-III) 31, 32(ОПК-7-I) У1, У2(ОПК-7-II) В1, В2 (ОПК-7-III)
<b>Итого в первом полугодии</b>			<b>36</b>	
<b>Второе полугодие первого года обучения</b>				
1	Сбор, систематизация и анализ научной литературы для решения поставленных задач	Обобщенные подходы к сбору и систематизация научной литературы при выполнении литературного обзора. Анализ научной литературы для решения задач в области технологии материалов.	36	31, 32(ОПК-8-I) У1, У2 (ОПК-8-II) В1(ОПК-8-III) 31(ОПК-9-I) У1(ОПК-9-II) В1(ОПК-9-III) 31(ОПК-10-I) У1, У2(ОПК-10-II) В1(ОПК-10-III) 31, 32 (ОПК-11-I) У1, У2 (ОПК-11-II) В1(ОПК-11-III) 31(ОПК-12-I) У1(ОПК-12-II) В1(ОПК-12-III) 31(ОПК-13-I) У1(ОПК-13-II) В1(ОПК-13-III)

2	Основные навыки управления научным коллективом. Оформление материалов научного исследования.	Этапы разработки планов и программ работы научного коллектива при решении конкретных задач материаловедения. Подготовка реферата, введение, основной части и заключения к отчету о выполнении этапа календарного плана. Сбор, систематизация и оформление материалов научного исследования в форме отчета. Особенности и навыки подготовки и оформления доклада в виде постера и презентации.	36	31, 32, 33(ОПК-6-I) У1 У2(ОПК-6-II) В1(ОПК-6-III) 31(ОПК-14-I) У1(ОПК-14-II) В1(ОПК-14-III) 31(ОПК-15-I) У1(ОПК-15-II) В1(ОПК-15-III) 31(ОПК-16-I) У1(ОПК-16-II) В1(ОПК-16-III) 31(ОПК-17-I) У1(ОПК-17-II) В1(ОПК-17-III) 31(ОПК-18-I) У1(ОПК-18-II) В1(ОПК-18-III)
Итого во втором полугодии			72	–
<b>Итого в целом по дисциплине:</b>			<b>108</b>	–

### 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 первого 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 и тестирования 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 очной формы обучения

Тематика лекций	Трудоемкость (академические часы)		Ориентация материала лекций на формирование знаний, умений и владений компетенций
	лекции в целом	в том числе использованном активными методами обучения	
Первое полугодие первого года обучения			
Сбор научно-технической информации для выполнения патентных исследований	2	дискуссия, лекция-беседа 2	31, 32(ОПК-1-I) У1, У2(ОПК-1-II) В1, В2(ОПК-1-III) 31(ОПК-2-I) У1, У2(ОПК-2-II) В1(ОПК-2-III) 31, 32(ОПК-3-I) У1, У2(ОПК-3-II) В1, В2(ОПК-3-III) 31(ОПК-4-I) У1, У2(ОПК-4-II) В1(ОПК-4-III) 31(ОПК-5-I) У1, У2(ОПК-5-II) В1, В2(ОПК-5-III) 31, 32(ОПК-7-I) У1, У2(ОПК-7-II) В1, В2 (ОПК-7-III)
Итого в первом полугодии	2	2	–
Второе полугодие первого года обучения			
Сбор, систематизация и анализ научной литературы для решения поставленных задач. Основные навыки управления научным коллективом. Оформление материалов научного исследования.	2	лекция-беседа 2	31, 32, 33(ОПК-6-I) У1 У2(ОПК-6-II) В1(ОПК-6-III) 31, 32(ОПК-8-I) У1, У2 (ОПК-8-II) В1(ОПК-8-III) 31(ОПК-9-I) У1(ОПК-9-II) В1(ОПК-9-III) 31(ОПК-10-I) У1, У2(ОПК-10-II) В1(ОПК-10-III) 31, 32 (ОПК-11-I) У1, У2 (ОПК-11-II) В1(ОПК-11-III) 31(ОПК-12-I) У1(ОПК-12-II) В1(ОПК-12-III) 31(ОПК-13-I) У1(ОПК-13-II) В1(ОПК-13-III) 31(ОПК-14-I) У1(ОПК-14-II) В1(ОПК-14-III) 31(ОПК-15-I) У1(ОПК-15-II) В1(ОПК-15-III) 31(ОПК-16-I)

Тематика лекций	Трудоемкость (академические часы)		Ориентация материала лекций на формирование знаний, умений и владений компетенций
	лекции в целом	в том числе использованном активными методами обучения	
			У1(ОПК-16-II) В1(ОПК-16-III) З1(ОПК-17-I) У1(ОПК-17-II) В1(ОПК-17-III) З1(ОПК-18-I) У1(ОПК-18-II) В1(ОПК-18-III)
Итого во втором полугодии	2	2	–
<b>Итого в целом по дисциплине</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	–

Виды самостоятельной работы студентов по дисциплине «Организация и управление проектной, производственной и научной деятельностью в области технологии материалов»:

– самостоятельное изучение разделов дисциплины и подготовки к тестированию (перечень тем для самостоятельного изучения приведен в приложении А, примерный перечень вопросов для проведения тестирования представлен в приложении Б);

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

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 заочной формы обучения (срок обучения 5 года)

№	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость (академические часы)	В неделю	Планируемые основные результаты самостоятельной работы (знания, умения, владения компетенций выпускников)
Первое полугодие первого года				
1	Самостоятельное изучение разделов дисциплины	17	2,8	З1, З2(ОПК-1-I) З1(ОПК-2-I) З1, З2(ОПК-3-I) З1(ОПК-4-I) З1(ОПК-5-I)

№	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость (академические часы)	В неделю	Планируемые основные результаты самостоятельной работы (знания, умения, владения компетенций выпускников)
				31, 32(ОПК-7-І)
2	Выполнение индивидуального задания	17	2,8	У1, У2(ОПК-1-ІІ) В1, В2(ОПК-1-ІІІ) У1, У2(ОПК-2-ІІ) В1(ОПК-2-ІІІ) У1, У2(ОПК-3-ІІ) В1, В2(ОПК-3-ІІІ) У1, У2(ОПК-4-ІІ) В1(ОПК-4-ІІІ) У1, У2(ОПК-5-ІІ) В1, В2(ОПК-5-ІІІ) У1, У2(ОПК-7-ІІ) В1, В2 (ОПК-7-ІІІ)
<b>Итого за полугодие</b>		<b>34</b>	<b>2,8</b>	–
Второе полугодие первого года				
1	Самостоятельное изучение разделов дисциплины	35	3,5	31, 32, 33(ОПК-6-І) 31, 32(ОПК-8-І) 31(ОПК-9-І) 31(ОПК-10-І) 31, 32 (ОПК-11-І) 31(ОПК-12-І) 31(ОПК-13-І) 31(ОПК-14-І) 31(ОПК-15-І) 31(ОПК-16-І) 31(ОПК-17-І) 31(ОПК-18-І)
2	Выполнение индивидуального задания	35	3,5	У1, У2(ОПК-6-ІІ) В1(ОПК-6-ІІІ) У1, У2 (ОПК-8-ІІ) В1(ОПК-8-ІІІ) У1(ОПК-9-ІІ) В1(ОПК-9-ІІІ) У1, У2(ОПК-10-ІІ) В1(ОПК-10-ІІІ) У1, У2 (ОПК-11-ІІ) В1(ОПК-11-ІІІ) У1(ОПК-12-ІІ) В1(ОПК-12-ІІІ) У1(ОПК-13-ІІ) В1(ОПК-13-ІІІ) У1(ОПК-14-ІІ) В1(ОПК-14-ІІІ)

№	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость (академические часы)	В неделю	Планируемые основные результаты самостоятельной работы (знания, умения, владения компетенций выпускников)
				У1(ОПК-15-II) В1(ОПК-15-III) У1(ОПК-16-II) В1(ОПК-16-III) У1(ОПК-17-II) В1(ОПК-17-III) У1(ОПК-18-II) В1(ОПК-18-III)
	<b>Итого за полугодие</b>	<b>70</b>	<b>3,5</b>	–
	<b>Итого дисциплине</b>	<b>104</b>	<b>3,3</b>	–

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 в период проведения лекционных занятий.

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

Контроль промежуточной успеваемости аспирантов по дисциплине «Организация и управление проектной, производственной и научной деятельностью в области технологии материалов» осуществляется в форме зачета.

Зачет выставляется аспирантам по результатам следующих работ:

- тестирование;
- выполнение индивидуального задания.



Фонд оценочных средств знаний, умений и владений соответствующих компетенций по дисциплине «Организация и управление проектной, производственной и научной деятельностью в области технологии материалов» для аспирантов заочной формы обучения представлен в таблице 7.

Таблица 6 – График выполнения самостоятельной работы аспирантов заочной формы обучения

**Первое полугодие первого года обучения (12 недель)\***

Виды работ	Число академических часов в неделю												Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
СР1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	<b>17</b>
СР2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	<b>17</b>
<b>Итого</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>34</b>

**Второе полугодие первого 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	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	<b>35</b>
СР2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	<b>35</b>
<b>Итого</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>70</b>

\*Примечание: СР1– самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовка к тестированию.  
СР2– выполнение индивидуального задания.

Таблица 7 – Фонд оценочных средств

Оценочное средство	Знание, умение, владение	Оценка результата	Критерии оценивания результата обучения	Процедура оценивания степени сформированности знания/умения/владения соответствующей компетенции с помощью оценочного средства
<b>Первое полугодие первого года обучения</b>				
Тест	31(ОПК-1-И)	1	Отсутствие знаний	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Имея представления методов разработки материалов, плохо ориентируется в их свойствах	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	Зная характеристики свойств материалов, не имеет полного представления о методах производства или разработки материалов	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	Знает основные определения и понятия о новых методах разработки и производства материалов и их свойствах	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Знает определения и понятия в области новых методов разработки и производства материалов и изменении их свойств	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
Тест	32(ОПК-1-И)	1	Отсутствие знаний	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Фрагментарные представления о методах исследований, используемых при моделировании поведения материалов в процессе производства, изготовления из него изделия и эксплуатации	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	Неполные представления о методах исследований, используемых при моделировании поведения материалов в процессе про-	61-70 % правильных ответов на вопросы теста

			изводства, изготовления из него изделия и эксплуатации	
		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
Индивидуальное задание	У1(ОПК-1-П)	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
Индивидуальное задание	У2(ОПК-1-П)	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

Индивидуальное задание	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 принципов проектирования и синтеза новых материалов и технологий их производства	Задание выполнено на 80 %
		5	Демонстрирует владение системой практических навыков использования теоретических принципов проектирования и синтеза новых материалов и технологий их производства	Задание выполнено в полном объеме
Индивидуальное задание	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
Тест	31(ОПК-2-I)	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
Индивидуальное задание	У1(ОПК-2-П)	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
Индивиду-	У2(ОПК-2-П)	1	Отсутствие умений	Задание не выполнено

альное задание		2	Имея базовые представления о положениях теории и практики 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 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
Индивидуальное задание	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

Тест	31(ОПК-3-I)	1	Отсутствие знаний	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Фрагментарные представления о принципах и подходах к решению задач исследовательской деятельности в условиях применения инновационных технологий, не знает принципы эффективной организации процесса	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	Неполные представления о принципах и подходах к решению задач исследовательской деятельности в условиях применения инновационных технологий, частичные знание принципов эффективной организации процесса	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о принципах и подходы к решению задач эффективной организации исследовательской деятельности в условиях применения инновационных технологий	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Сформированные систематические представления о принципах и подходы к решению задач эффективной организации исследовательской деятельности в условиях применения инновационных технологий	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
Тест	32(ОПК-3-I)	1	Отсутствие знаний	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Фрагментарные представления о методах исследовательской деятельности в, не знает принципы эффективной организации процесса	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	Неполные представления об инструментах исследовательской деятельности, ее этапах и особенности реализации	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методы и инструменты исследовательской деятельности	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Сформированные систематические представления о методах и инструментах исследовательской деятельности, ее этапах и особенностях реализации различных этапов	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
Индивиду-	У1(ОПК-3-II)	1	Отсутствие умений	Задание не выполнено



альное задание		2	Имея базовые представления о методах научных и конструкторско-технологических исследований и изысканий, не способен ставить и решать научные задачи, обосновывать темы научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ процессов	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	При постановке задач исследования не обосновывает принятые решения	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	Правильно ставит и решает научные задачи, частично обосновывает принятые решения в области научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Задание выполнено на 80 %
		5	Готов и умеет ставить и решать научные задачи, обосновывать темы научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Задание выполнено в полном объеме
Индивидуальное задание	У2(ОПК-3-II)	1	Отсутствие умений	Задание не выполнено
		2	Имея базовые представления о методах технико-экономического обоснования инновационных проектов в материаловедении, не способен решать научно-практические задачи	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	При постановке задач исследования не обосновывает принятые решения	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	Правильно ставит и решает научно-практические задачи технико-экономического обоснования инновационных проектов в материаловедении, частично обосновывает принятые решения	Задание выполнено на 80 %
		5	Готов и умеет ставить и решать научно-практические задачи технико-экономического обоснования инновационных проектов в материаловедении	Задание выполнено в полном объеме
Индивидуальное задание	В1(ОПК-3-III)	1	Отсутствие владений и навыков	Задание не выполнено
		2	Не владеет порядком проведения опытно-конструкторских работ, фрагментарно знает особенности научно-исследовательских работ	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Не полные знания о порядке проведения научно-	Задание выполнено не более чем на

			исследовательских и опытно-конструкторских работ	80 %
		4	Владеет порядком проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с некоторыми недочетами	Задание выполнено на 80 %
		5	Владеет порядком проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Задание выполнено в полном объеме
Индивидуальное задание	В1(ОПК-3-III)	1	Отсутствие владений и навыков	Задание не выполнено
		2	Фрагментарные знания принципов постановки научно-технических задач, слабое владение способами их решения	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Не полные знания о принципах постановки научно-технических задач, слабое владение способами их решения	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	Владеет принципами постановки научно-технических задач и способами их решения, допуская незначительные неточности	Задание выполнено на 80 %
		5	Владеет принципами постановки научно-технических задач и способами их решения	Задание выполнено в полном объеме
Тест	31(ОПК-4-I)	1	Отсутствие знаний	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Низкие знания системы экономического анализа, а также рынков и методов оценки эффективности инвестиций, допускает грубые ошибки	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	Фрагментарные знания методов экономического анализа поведения экономических агентов, при наличии базовых знаний рынков и методов оценки эффективности инвестиций	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	Знает методы экономического анализа поведения экономических агентов и рынков и не в полной мере методы оценки эффективности инвестиций	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Знает методы экономического анализа поведения экономических агентов и рынков и методы оценки эффективности инвестиций	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
Индивидуальное задание	У1(ОПК-4-II)	1	Отсутствие умений	Задание не выполнено
		2	Низкий уровень знаний об оценке экономической эффективности внедрения инновации при производстве материалов и изделий из них, допускает грубые ошибки	Задание выполнено менее, чем на 50%

		3	Фрагментарные знания об оценке экономической эффективности внедрения инновации при производстве материалов и изделий из них, допускает ошибки	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	Умеет оценить экономическую эффективность внедрения инновации при производстве материалов и изделий из них, допускает незначительные ошибки	Задание выполнено на 80 %
		5	Умеет оценить экономическую эффективность внедрения инновации при производстве материалов и изделий из них	Задание выполнено в полном объеме
Индивидуальное задание	У2(ОПК-4-II)	1	Отсутствие умений	Задание не выполнено
		2	Низкий уровень знаний о методах определения объемов финансирования проекта по разработке и внедрению инновации, допускает грубые ошибки	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Фрагментарные знания о методах определения объемов финансирования проекта по разработке и внедрению инновации	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	Умеет определить объемы финансирования проекта по разработке и внедрению инновации, допуская незначительные ошибки	Задание выполнено на 80 %
		5	Умеет определить объемы финансирования проекта по разработке и внедрению инновации	Задание выполнено в полном объеме
Индивидуальное задание	В2(ОПК-4-III)	1	Отсутствие владений и навыков	Задание не выполнено
		2	Низкое владение подходами к проблеме эффективности инновационной деятельности в машиностроении и оценке правомерности принимаемых решений в области финансирования инновационных проектов по созданию новых материалов и изделий из них, допускает грубые ошибки	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Слабое владение подходами к проблеме эффективности инновационной деятельности в машиностроении и оценке правомерности принимаемых решений в области финансирования инновационных проектов по созданию новых материалов и изделий из них, допускает ошибки	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	Частичное владение подходами к проблеме эффективности инновационной деятельности в машиностроении и оценке правомерности принимаемых решений в области финансирования	Задание выполнено на 80 %

			инновационных проектов по созданию новых материалов и изделий из них	
		5	Владеет комплексным подходом к проблеме эффективности инновационной деятельности в машиностроении и оценке правомерности принимаемых решений в области финансирования инновационных проектов по созданию новых материалов и изделий из них	Задание выполнено в полном объеме
Тест	31(ОПК-5-I)	1	Отсутствие знаний	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Низкое знание основных методов научно-исследовательской деятельности, допускает грубые ошибки в планировании научных исследований	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	Слабое знание основных методов научно-исследовательской деятельности, допускает ошибки в планировании научных исследований	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	Знает основные методы научно-исследовательской деятельности, допускает незначительные ошибки	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Знает основные методы научно-исследовательской деятельности	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
Индивидуальное задание	У1(ОПК-5-II)	1	Отсутствие умений	Задание не выполнено
		2	Не умеет самостоятельно выделять основные гипотезы, при этом умеет планировать условия их проверки и реализации, допускает грубые ошибки	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Умеет выделять основные гипотезы, не умеет планировать условия их проверки и реализации, допускает ошибки	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	Умеет выделять и систематизировать основные гипотезы, а также планировать условия их проверки и реализации, допускает незначительные ошибки	Задание выполнено на 80 %
		5	Умеет выделять и систематизировать основные гипотезы, а также планировать условия их проверки и реализации	Задание выполнено в полном объеме
Индивидуальное за-	У2(ОПК-5-II)	1	Отсутствие умений	Задание не выполнено
		2	Имея базовые представления о способах работы с информаци-	Задание выполнено менее, чем на

дание			ей, не способен оценивать и обрабатывать научно-техническую информацию	50%
		3	При обработке научно-технической информации информации не проводит ее критическую оценку	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	Правильно обрабатывает и оценивает научно-техническую информацию, но не полностью учитывает особенности ее критической оценки	Задание выполнено на 80 %
		5	Готов и умеет критически оценивать и обрабатывать научно-техническую информацию	Задание выполнено в полном объеме
Индивидуальное задание	B1(ОПК-5-III)	1	Отсутствие владений и навыков	Задание не выполнено
		2	Фрагментарное применение навыков сбора информации, не способен ее обрабатывать, анализировать и систематизировать	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	В целом успешное, но не систематическое применение навыков навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы навыки сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Задание выполнено на 80 %
		5	Успешное и систематическое применение навыков сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Задание выполнено в полном объеме
Индивидуальное задание	B2(ОПК-5-III)	1	Отсутствие владений и навыков	Задание не выполнено
		2	Фрагментарное применение навыков выбора методов решения задач исследования, не способен предложить средства их решения	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Частичное, но не систематическое применение навыков выбора методов и средств решения задач исследования	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы навыки выбора методов и средств решения задач исследования	Задание выполнено на 80 %
		5	Успешное и систематическое применение навыков выбора методов и средств решения задач исследования	Задание выполнено в полном объеме

Тест	31(ОПК-7-I)	1	Отсутствие знаний	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Допускает существенные ошибки при оформлении заявок на изобретения и патенты	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	Демонстрирует частичные знания специальной терминологической лексики на иностранном языке, необходимом для оформления заявок на патент	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	Демонстрирует сформированные, но содержащие отдельные пробелы, представления о специальной терминологической лексике на иностранном языке, необходимом для оформления заявок на получение патентов	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Сформированные систематические знания о специальной терминологической лексике на иностранном языке при оформлении заявок на получение патентов	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
Тест	32(ОПК-7-I)	1	Отсутствие знаний	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Слабо владеет методологией решения изобретательских задач, допускает грубые ошибки о неточности при оформлении заявок на получение патента	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	Демонстрирует частичные знания при употреблении терминологии на иностранном языке при патентных исследованиях	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	Демонстрирует сформированные, но содержащие отдельные пробелы, представления об употреблении слов и словосочетаний на иностранном языке при патентных исследованиях	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Сформированные систематические знания об употреблении слов и словосочетаний на иностранном языке при патентных исследованиях	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
Индивидуальное задание	У1(ОПК-7-II)	1	Отсутствие умений	Задание не выполнено
		2	Не способен анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, , извлеченную из различных информационных источников, при оформлении заявок на патент	Задание выполнено менее, чем на 50%

		3	В целом успешное, но не систематическое использование методов анализа, обобщения и интерпретации информации, полученной из различных информационных источников, при оформлении заявок на патент	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование методов анализа, обобщения и интерпретации информации, извлеченной из текстовых источников по своей специальности на иностранном языке	Задание выполнено на 80 %
		5	Готов и умеет анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, извлеченную из текстовых источников по своей специальности на иностранном языке	Задание выполнено в полном объеме
Индивидуальное задание	У2(ОПК-7-II)	1	Отсутствие навыков владения	Задание не выполнено
		2	Фрагментарное использование в своей научной работе оригинальной научной литературы по специальности, слабое представление о научных и технических достижениях в смежных областях знаний.	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	В целом успешное, но не систематическое использование в своей научной работе оригинальной научной литературы по специальности, имеет общие представления о научных и технических достижениях в смежных областях знаний	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, понимание и использование в своей научной работе оригинальной научной литературы по специальности, владеет информацией о научных достижениях в смежных областях знаний	Задание выполнено на 80 %
		5	Готов и умеет читать, понимать и использовать в своей научной работе оригинальную научную литературу по специальности, может активно использовать научные достижения в смежных областях для интерпретации своих научных результатов	Задание выполнено в полном объеме
Индивидуальное задание	В1(ОПК-7-III)	1	Не знает	Задание не выполнено
		2	Владеет отдельными методиками сравнительного анализа	Задание выполнено менее, чем на

дание			оценки научной и технической новизны результатов решения различных задач материаловедения	50%
		3	Владеет методиками сравнительного анализа оценки научной и технической новизны результатов решения различных задач материаловедения и успешно применяет их на практике	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	Владеет методиками сравнительного анализа оценки научной и технической новизны результатов решения различных задач материаловедения и успешно применяет их на практике	Задание выполнено на 80 %
		5	Владеет методиками сравнительного анализа оценки научной и технической новизны результатов решения различных задач материаловедения и успешно применяет их на практике и может самостоятельно разрабатывать новые оригинальные решения	Задание выполнено в полном объеме
Индивидуальное задание	B2(ОПК-7-III)	1	Не знает	Задание не выполнено
		2	Не владеет технологией работы в глобальных информационных сетях, не ориентируется в иностранной терминологии и стандартах ведущих зарубежных стран	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Владеет технологией работы в глобальных информационных сетях, частично ориентируется в иностранной терминологии и стандартах ведущих зарубежных стран	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	Владеет технологией работы в глобальных информационных сетях, частично ориентируется в иностранной терминологии и стандартах ведущих зарубежных стран	Задание выполнено на 80 %
		5	Владеет технологией работы в глобальных информационных сетях, хорошо ориентируется в иностранной терминологии и стандартах ведущих зарубежных стран	Задание выполнено в полном объеме

Зачет выставляется при получении оценки не ниже 3. Оценка за первое полугодие формируется по результатам выполнения индивидуального



задания.				
<b>Второе полугодие первого года обучения</b>				
Тест	31(ОПК-6-1)	1	Отсутствие знаний	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Имеет частичные знания о правилах представления и оформления научной информации с учетом соблюдения авторских прав	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	Имеет не полные представления о правилах представления и оформления научной информации с учетом соблюдения авторских прав	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о правилах представления и оформления научной информации с учетом соблюдения авторских прав	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Сформированные систематические знания о правилах представления и оформления научной информации с учетом соблюдения авторских прав	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
Тест	32(ОПК-6-1)	1	Отсутствие знаний	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Фрагментарные представления о нормативных документах для составления заявок, грантов, проектов НИР	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	Неполные представления о нормативных документах для составления заявок, грантов, проектов НИР	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания нормативных документов для составления заявок, грантов, проектов НИР	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Сформированные систематические знания нормативных документов для составления заявок, грантов, проектов НИР	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
Тест	33(ОПК-6-1)		Отсутствие знаний	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
			Фрагментарные представления о требованиях к содержанию и правилах оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях	51-60 % правильных ответов на вопросы теста

			Неполные представления о требованиях к содержанию и правилам оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
			Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания требований к содержанию и правилам оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
			Знает требования к содержанию и правила оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
Индивидуальное задание	У1(ОПК-6-II)	1	Отсутствие умений	Задание не выполнено
		2	Фрагментарное использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	В целом успешное, но не систематическое использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях	Задание выполнено на 80 %
		5	Сформированное умение использовать методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях	Задание выполнено в полном объеме
Индивидуальное задание	У2(ОПК-6-II)	1	Отсутствие умений	Задание не выполнено
		2	Не умеет и не готов представлять и оформлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности в виде научных статей, отчетов, программных продуктов с учетом соблюдения авторских прав	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Имеет базовые представления и готов представлять и оформлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности в виде научных статей, отчетов, программных продуктов с учетом соблюдения авторских прав	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	Умеет и готов представлять и оформлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности в виде научных	Задание выполнено на 80 %

			статей, отчетов, программных продуктов с учетом соблюдения авторских прав	
		5	Свободно представляет и оформляет полученные результаты научно-исследовательской деятельности в виде научных статей, отчетов, программных продуктов с учетом соблюдения авторских прав	Задание выполнено в полном объеме
Индивидуальное задание	В1(ОПК-6-III)	1	Отсутствие навыков	Задание не выполнено
		2	Владеет приемами публичного представления результатов научно-исследовательской деятельности, не всегда аргументировано обосновывает полученные результаты	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Владеет приемами публичного представления результатов научно-исследовательской деятельности, аргументировано обосновывает полученные результаты, давая не полностью аргументированное обоснование предлагаемого варианта решения	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	Владеет приемами публичного представления результатов научно-исследовательской деятельности, полностью аргументируя предлагаемые варианты решения.	Задание выполнено на 80 %
		5	Демонстрирует владение системой приемов и технологий публичного представления результатов научно-исследовательской деятельности, оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач, полностью аргументируя выбор предлагаемого варианта решения	Задание выполнено в полном объеме
Тест	З1(ОПК-8-I)	1	Отсутствие знаний	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Фрагментарные представления об основных требованиях, предъявляемых к преподавателям в системе высшего образования	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	Сформированные представления о требованиях, предъявляемых к обеспечению учебной дисциплины и преподавателю, ее реализующему в системе ВО	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	Сформированные представления о требованиях к формирова-	71-90 % правильных ответов на во-

			нию и реализации учебного плана в системе высшего образования	просы теста
		5	Сформировать представления о требованиях к формированию и реализации ООП в системе высшего образования	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
Тест	32(ОПК-8-I)	1	Отсутствие знаний	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Фрагментарные представления о требованиях к квалификационным работам бакалавров, специалистов, магистров	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	Неполные представления о требованиях к квалификационным работам бакалавров, специалистов, магистров	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о требованиях к квалификационным работам бакалавров, специалистов, магистров	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Сформированные систематические представления о требованиях к квалификационным работам бакалавров, специалистов, магистров	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
Индивидуальное задание	У1(ОПК-8-II)	1	Отсутствие знаний	Задание не выполнено
		2	Отбор и использование методов, не обеспечивающих освоение дисциплин	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Отбор и использование методов преподавания с учетом специфики преподаваемой дисциплины	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	Отбор и использование методов с учетом специфики направленности (профиля) подготовки	Задание выполнено на 80 %
		5	Отбор и использование методов преподавания с учетом специфики направления подготовки	Задание выполнено в полном объеме
Индивидуальное задание	У2(ОПК-8-II)	1	Отсутствие знаний	Задание не выполнено
		2	Затруднения с разработкой плана и структуры квалификационной работы	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Умение разрабатывать план и структуру квалификационной работы	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	Оказание разовых консультаций учащимся по методам иссле-	Задание выполнено на 80 %

			дования и источникам информации при выполнении квалификационных работ бакалавров, специалистов, магистров	
		5	Оказание систематических консультаций учащимся по методам исследования и источникам информации при выполнении квалификационных работ бакалавров, специалистов, магистров	Задание выполнено в полном объеме
Индивидуальное задание	В1(ОПК-8-III)	1	Отсутствие знаний	Задание не выполнено
		2	Проектируемый образовательный процесс не приобретает целостности	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Проектирует образовательный процесс в рамках дисциплины	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	Проектирует образовательный процесс в рамках модуля	Задание выполнено на 80 %
		5	Проектирует образовательный процесс в рамках учебного плана	Задание выполнено в полном объеме
Тест	З1(ОПК-9-I)	1	Отсутствие знаний	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Допускает существенные ошибки при формулировке требований и условий функционирования материалов в различных конструкциях и системах машин и оборудования	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	Демонстрирует частичные знания требований, условий функционирования материалов в различных конструкциях и системах машин и оборудования	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания требований, условий функционирования материалов в различных конструкциях и системах машин и оборудования	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Сформированные систематические знания требований, условий функционирования материалов в различных конструкциях и системах машин и оборудования	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
Индивидуальное задание	У1(ОПК-9-II)	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
Индивидуальное задание	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

			тальными методами исследования свойств материалов, правильно интерпретирует результаты исследования	
Тест	31(ОПК-10-I)	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
Индивидуальное задание	У1(ОПК-10-II)	1	Отсутствие умений	Задание не выполнено
		2	Имея базовые представления об оборудовании и приборах для исследования структуры и свойств материалов, допускает грубые ошибки при назначении режимов анализа и интерпретации результатов	Задание выполнено менее, чем на 50%
		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	Задание выполнено в полном объеме

			исследования структуры и свойств материалов, правильно назначает режимы работы оборудования и приборов, грамотно интерпретирует результаты анализа	
Индивидуальное задание	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
Индивидуальное задание	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
Тест	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
Тест	32(ОПК-11-I)	1	Отсутствие знаний	Менее 50 % правильных ответов 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 кон-	61-70 % правильных ответов на вопросы теста

			структорской документации	
		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
Индивидуальное задание	У1(ОПК-11- II)	1	Отсутствие знаний	Задание не выполнено
		2	Имея базовые представления о комплексе мер по выявлению и правовой охране объектов интеллектуальной собственности, не способен реализовать их на практике	Задание выполнено менее, чем 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
Индивидуальное задание	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	Задание выполнено на 80 %

			конструирования технологической оснастки, имеет практических навыков по оформлению технологической документации, но слабо ориентируется в расчетах технико-экономических показателей	
		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
Индивидуальное задание	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 получения правовой охраны объектов промышленной собственности	Задание выполнено не более 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
Тест	З1(ОПК-12-I)	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	61-70 % правильных ответов на вопросы теста

			некоторые способы утилизации отходов	
		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 материалов, импортозамещению и изысканию способов утилизации отходов	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
Индивидуальное задание	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
Индивидуальное задание	В1(ОПК-12-III)	1	Отсутствие знаний	Задание не выполнено
		2	Владеет отдельными навыками оценки по замене дефицитных материалов, импортозамещения и изысканию способов утили-	Задание выполнено менее, чем на 50%

			зации отходов, но в практической деятельности не использует при получении новых материалов	
		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
Тест	31(ОПК-13-I)	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
Индивидуальное задание	У1(ОПК-13-II)	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
Индивидуальное задание	В1(ОПК-13-III)	1	Отсутствие знаний	Задание не выполнено
		2	Владеет отдельными навыками обобщения результатов исследования, но критическим анализом в области внедрения достижений отечественной и зарубежной науки о материалах не владеет	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Частично владеет навыкам обобщения результатов критического анализа в области внедрения достижений отечественной и зарубежной науки о материалах	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, владение навыками обобщения результатов критического анализа в области внедрения достижений отечественной и зарубежной науки о материалах	Задание выполнено на 80 %
		5	Владеет системой навыков обобщения результатов критического анализа в области внедрения достижений отечественной и зарубежной науки о материалах	Задание выполнено в полном объеме
Тест	З1(ОПК-14-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 организации инвестиционной деятельности	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	Демонстрирует частичные знания при формулировке основных требований и критериев, предъявляемых к разработке планов и программ организации инновационной и инвестиционной деятельности	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных требований и критериев, предъявляемых к разработке планов и программ организации инновационной и инвестиционной деятельности	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Сформированные систематические знания основных требований и критериев, предъявляемых к разработке планов и программ организации инновационной и инвестиционной деятельности	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
Индивидуальное задание	У1(ОПК-14-II)	1	Отсутствие умений	Задание не выполнено
		2	Имея базовые представления об организации инновационной и инвестиционной деятельности, не способен формулировать цели и основные этапы разработки планов и программ	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Имеет базовые представления об организации инновационной и инвестиционной деятельности, 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 организации инновационной и инвестиционной деятельности	Задание выполнено на 80 %
		5	Готов и умеет формулировать цели и основные этапы разработки планов и программ организации инновационной и инвестиционной деятельности	Задание выполнено в полном объеме
Индивиду-	В1(ОПК-4-III)	1	Отсутствие умений	Задание не выполнено

альное задание		2	Владеет отдельными приемами оценки эффективности инновационной деятельности в машиностроении, но не обладает практическими навыками оценки правомерности принимаемых решений в области финансирования инновационных проектов по созданию новых материалов и изделий из них	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Фрагментарно отдельными приемами оценки эффективности инновационной деятельности в машиностроении, частично практическими навыками оценки правомерности принимаемых решений в области финансирования инновационных проектов по созданию новых материалов и изделий из них	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы навыки оценки эффективности инновационной деятельности в машиностроении и практическими навыками оценки правомерности принимаемых решений в области финансирования инновационных проектов по созданию новых материалов и изделий из них	Задание выполнено на 80 %
		5	Успешное и систематическое применение навыков оценки эффективности инновационной деятельности в машиностроении и практическими навыками оценки правомерности принимаемых решений в области финансирования инновационных проектов по созданию новых материалов и изделий из них	Задание выполнено в полном объеме
Тест	31(ОПК-15-1)	1	Отсутствие умений	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	Допускает существенные ошибки при формулировке основных требований и критериев, предъявляемых к разработке планов и программ организации инновационной деятельности 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 организации инновационной деятельности 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 организации инновационной деятельности в области материаловедения	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Сформированные систематические знания основных требований и критериев, предъявляемых к разработке планов и программ организации инновационной деятельности в области материаловедения	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
Индивидуальное задание	У1(ОПК-15- II)	1	Отсутствие навыков	Задание не выполнено
		2	Имея базовые представления об организации инновационной деятельности, не способен формулировать цели и основные этапы разработки планов и программ в области материаловедения	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Имеет базовые представления об организации инновационной деятельности, в отдельных случаях умеет формулировать ее цели и основные этапы в области материаловедения	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 организации инновационной деятельности в области материаловедения	Задание выполнено на 80 %
		5	Готов и умеет формулировать цели и основные этапы разработки планов и программ организации инновационной деятельности в области материаловедения	Задание выполнено в полном объеме
Индивидуальное задание	В1 (ОПК-15- III)	1	Отсутствие умений и навыков	Задание не выполнено
		2	Слабые знания о способах выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально значимых качеств	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Фрагментарные знания о способах выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально значимых качеств	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	Владеет способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально значимых качеств и частично владеет путями достижения более высокого уровня их развития	Задание выполнено на 80 %

		5	Полностью владеет способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития	Задание выполнено в полном объеме
Тест	31(ОПК-16-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 организации инновационной, сертификационной, инвестиционной, деятельности	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	Демонстрирует частичные знания при формулировке основных требований и критериев, предъявляемых к разработке планов и программ организации инновационной, сертификационной, инвестиционной, деятельности	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных требований и критериев, предъявляемых к разработке планов и программ организации инновационной, сертификационной, инвестиционной, деятельности	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	Сформированные систематические знания основных требований и критериев, предъявляемых к разработке планов и программ организации инновационной, сертификационной, инвестиционной, деятельности	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
Индивидуальное задание	У1(ОПК-16-II)	1	Отсутствие умений	Задание не выполнено
		2	Имея базовые представления об организации инновационной сертификационной, инвестиционной, деятельности, не способен формулировать цели и основные этапы разработки планов и программ	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Имеет базовые представления об организации инновационной сертификационной, инвестиционной, деятельности, 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	Задание выполнено на 80 %

			программ организации инновационной, сертификационной, инвестиционной, деятельности	
		5	Готов и умеет формулировать цели и основные этапы разработки планов и программ организации инновационной, сертификационной, инвестиционной деятельности,	Задание выполнено в полном объеме
Индивидуальное задание	В1(ОПК-16-III)	1	Отсутствие умений и навыков	Задание не выполнено
		2	Владеет отдельными навыками оценки индивидуально-личностных, профессионально значимых качеств, но способами их выявления и путями достижения более высокого уровня их развития не владеет	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Частично владеет способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, владение способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития	Задание выполнено на 80 %
		5	Владеет системой способов выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития	Задание выполнено в полном объеме
Тест	З1(ОПК-17-I)	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 коллективом, рационального распределением обязанностей внутри коллектива, психологической совместимости, хорошо владеет методикой их практической реализации	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
Индивидуальное задание	У1(ОПК-17- II)	1	Отсутствие умений	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 при решении ограниченного числа задач материаловедения	Задание выполнено на 80 %
		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
Индивидуальное задание	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	Задание выполнено на 80 %

			использование знаний при постановке научных задач	
		5	Глубокое владение научными основами физического материаловедения, позволяющие разрабатывать программы и задачи, при решении конкретных материаловедческих проблем	Задание выполнено в полном объеме
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
Индивидуальное задание	У1(ОПК-18-II)	1	Отсутствие умений	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	Задание выполнено в полном объеме

			области материаловедения	
Индивидуальное задание	В1(ОПК-18-III)	1	Отсутствие умений и навыков	Задание не выполнено
		2	Владеет отдельными навыками оценки индивидуально-личностных, профессионально значимых качеств, но способами их выявления и путями достижения более высокого уровня их развития не владеет	Задание выполнено менее, чем на 50%
		3	Частично владеет способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития	Задание выполнено не более чем на 80 %
		4	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, владение способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития	Задание выполнено на 80 %
		5	Владеет системой способов выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития	Задание выполнено в полном объеме
Итоговая оценка за полугодие формируется на основании выполнения индивидуального задания. 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 «Организация и управление проектной, производственной и научной деятельностью в области технологии материалов» 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 Сушко, А. В. Организация производства на предприятии. Теория и практика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Сушко, М. А. Суздалова, Е. В. Полицинская. — Томск : Томский политехнический университет, 2017. — 93 с. // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS . — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84023.html>, ограниченный. — Загл. с экрана.

2 Кравцова, Е. Д. Логика и методология научных исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Д. Кравцова, А. Н. Городищева. — Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. — 168 с. - Режим доступа: [3 Трубилин, А. И. Управление проектами \[Электронный ресурс\] : учебное пособие / А. И. Трубилин, В. И. Гайдук, А. В. Кондрашова. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 163 с. // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86340.html>, ограниченный. — Загл. с экрана.](http://www.znanium.com/Бойцов, В. Б. Технологические методы повышения прочности и долговечности : учеб. пособие для вузов / В. Б. Бойцов, А. О. Чернявский. — М. : Машиностроение, 2005. — 127 с.</a></p></div><div data-bbox=)

4 Михалкина, Е.В. Организация проектной деятельности [Электронный ресурс] : учебное пособие / Михалкина Е.В., Никитаева А.Ю., Косолапова Н.А. - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2016. - 146 с.: // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. — .Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/989958>, ограниченный. — Загл. с экрана.

5 Пожидаева, С.П. Основы производства. Материаловедение и производство металлов: Учебное пособие для вузов / С. П. Пожидаева. - М.: Академия, 2010. - 191с

6 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.

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

1 Плахотникова, Е. В. Организация и методология научных исследований в машиностроении [Электронный ресурс] : учебник / Е. В. Плахотникова, В. Б. Протасьев, А. С. Ямников. — М.: Инфра-Инженерия, 2019. — 316 с. // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86612.html>, ограниченный. — Загл. с экрана.

2 Никитаева, А. Ю. Проектный менеджмент [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Ю. Никитаева. — Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2018. — 188 с. // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87476.html>, ограниченный. — Загл. с экрана.

3 Бухалков, М.И. Производственный менеджмент: организация производства [Электронный ресурс] : учебник / М.И. Бухалков. — 2-е изд. — М.: ИНФРА-М, 2018. — 395 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/document?id=305610>, ограниченный. — Загл. с экрана.

4 Материаловедение и технологические процессы в машиностроении: Учебное 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. - 559с.:

5 Шульмин, В.А. Основы научных исследований: Учебное пособие для вузов / В. А. Шульмин. - Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 2016. - 279с.



### **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
3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, Лицензионное соглашение № 2434-190812-132354-337-1202
4. Консультант Плюс, Лицензионный договор № 45 от 17 мая 2017
5. T-FLEX CAD 3D, Лицензионное соглашение № A00007306
6. Mathcad Education, Лицензионный договор № 106-АЭ120 от 27.11.2012
7. AutoCAD 2016-2019, Письмо о лицензионных правах на использование программного продукта AUTODESK по программе образовательной лицензии

### **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. «Умные» материалы и технологии их производства.
2. Современные достижения в области синтеза объемных наноматериалов, нанотрубок и нановолокон.
3. Методы исследования структурных изменений в материалах при деформации.
4. Методы зондовой нанотехнологии.
5. Физические основы мезомеханики.
6. Метод послойного создания физического объекта по цифровой модели: реальные возможности 3D-принтеров.
7. Получение порошковых наноматериалов и получение изделий из наноструктурных порошков.
8. Обработка сигналов в материаловедении.

#### **Во втором полугодии:**

1. Инновационные подходы в имплантации: наноструктурный титан, получение, свойства и применение.
2. Получение наноматериалов и получение наноструктур из расплавов. Металлические стекла.
3. Технологии объемного и поверхностного упрочнения материалов.
4. Применение мощных ультразвуковых полей для обработки материалов.
5. Интерференционные методы исследования материалов (оптические и акустические поля).
6. Взаимодействие лазерного излучения с металлическими и неметаллическими материалами.
7. Оценка состояния материалов и оценка остаточного ресурса конструкций.
8. Методы обработки изображений в материаловедении и их применение.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное)

### ТЕСТЫ

для проверки самостоятельно освоенных тем

#### В первом полугодии

**Вопрос № 1:** «Умные» материалы это:

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ)

9. Материалы, в которых происходит изменение свойств, состояния или поведения при внешнем воздействии.

10. Новые современные материалы со встроенным «электронным мозгом»

11. Материалы, структура которых спроектирована с использованием интеллектуальных технологий

12. Современные материалы, отвечающие требованиям износостойкости, прочности, коррозионной стойкости

**Вопрос № 2:** Перечислите основные механизмы упрочнения металлических материалов:

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ)

1. Твердорастворное, вакансионное, зернограничное, упрочнение неметаллическими частицами

2. Твердорастворное, дислокационное, зернограничное, упрочнение дисперсными частицами

3. Безрастворное, дислокационное, безграничное, упрочнение дисперсными частицами

4. Твердорастворное, дислокационное, безграничное, упрочнение неметаллическими частицами

**Вопрос № 3:** Источниками акустической эмиссии при деформации кристаллических материалов являются:

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ)

1. Вакансии, мезополосы локализованного сдвига

2. Шейка, царапины

3. Дислокации, трещины

4. Поры, неметаллические включения

**Вопрос № 4:** Выберите высказывание, подходящее к понятию сканирующий туннельный микроскоп:

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ)

1. Острие микроскопа выполнено из углерода

2. Сканирование поверхности можно выполнять строго в вакууме

3. Максимальное увеличение составляет  $\times 50000$

4. В микроскопе измеряют величину электрического тока туннельного перехода

**Вопрос № 5:** Остаточный ресурс это:

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ)

1. Суммарная наработка объекта от момента контроля его технического состояния до перехода в предельное состояние
2. Период работы изделия до начала эксплуатации
3. Число циклов нагружения от начала эксплуатации до разрушения
4. Период времени между ремонтами оборудования

**Вопрос № 6:** Какие из перечисленных методов относятся к методам механических испытаний?:

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ)

1. Испытание на растяжение, испытание на усталость, испытание на износостойкость
2. Испытание на растяжение, испытание на усталость, испытание на ударную вязкость, измерение твердости, испытание на коррозионное растрескивание
3. Испытание на растяжение, испытание на усталость, испытание на ударную вязкость, метод определения адгезии
4. Испытание на растяжение, испытание на усталость, испытание на ударную вязкость, испытание на коррозионное растрескивание

**Вопрос № 7:** Композиционным называют материал,...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ)

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 № 8:** Основной причиной использования расплава соли для нагрева некоторых металлических сплавов при их термической обработке является...:

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ)

1. Защита металла от окисления
2. Отсутствие коробления детали
3. Большая скорость нагрева под закалку
4. Постоянство температуры плавления соли

**Вопрос № 9:** Трещины, поры являются дефектами...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ)

1. Линейными
2. Поверхностными
3. Точечными
4. Объемными

**Вопрос № 10:** Перенос вещества, обусловленный беспорядочным тепловым движением частиц, называется...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ)

1. Фазовым превращением
2. Ликвацией
3. Диффузией
4. Кристаллизацией

### **Во втором полугодии:**

**Вопрос № 1:** Элементами, повышающими жаростойкость сплавов, являются:

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ)

1. Никель, хром, титан
2. Никель, вольфрам, молибден
3. Титан, кобальт, ванадий
4. Хром, алюминий, кремний
5. Углерод, кремний, марганец

**Вопрос № 2:** Металлические стекла - это:

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ)

1. Стекло с примесью металла
2. Металлический материал со сформированной в результате быстрой закалки аморфной структурой
3. Сплав с добавлением оксида кремния
4. Высокопрочный материал на основе карбида кремния

**Вопрос № 3:** К методам поверхностного упрочнения относятся:

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

9. Лазерная закалка, газовая цементация, ультразвуковая обработка.
10. Закалка в масле, закалка в воде, азотирование.
11. Ультразвуковая обработка, электронно-лучевая обработка, наклеп.
12. Обработка токами высокой частоты, отжиг, цементация.

**Вопрос № 4:** Прочность дисперсно-упрочненных композиционных материалов...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ)

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

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ)

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

**Вопрос № 6:** 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 № 7:** К методам получения нанопорошков относятся:

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ)

1. Механическое дробление, кислородное восстановление, физическое моделирование
2. Золь – гель метод, конденсация из газовой фазы, метод импульсного лазерного испарения
3. Электровзрыв металлических проволок, метод ультразвукового диспергирования, метод улучшения
4. Аэрозольный метод, селективного лазерного сплавления, ионной имплантации

**Вопрос № 8:** 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 № 9:** Линейными дефектами кристаллической решетки являются...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ)

1. Вакансии
2. Трещины
3. Границы зерен
4. Дислокации

**Вопрос № 10:** Титан вводят в состав нержавеющей сталей с целью...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ)

1. Повышения прочности
2. Увеличения прокаливаемости
3. Уменьшения склонности стали к межкристаллитной коррозии
4. Измельчения зерна



## **ПРИЛОЖЕНИЕ В** **(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, в том числе должна содержать информацию о методах и результатах исследований, выполненных в лабораториях кафедры МТНМ и ЦКП «НМТ», имеющих современное испытательное и аналитическое оборудование.

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. Сбор научно-технической информации для выполнения патентного исследования по ГОСТ 15.011-96 по тематике диссертации с привлечением отечественных источников.

2. Сбор научно-технической информации для выполнения патентного исследования по ГОСТ 15.011-96 по тематике диссертации с привлечением зарубежных источников.

3. Сбор, систематизация и анализ научной литературы по тематике диссертации с использованием отечественных библиотечных систем и баз данных.

4. Сбор, систематизация и анализ научной литературы по тематике диссертации с использованием международных баз цитирования (Web of Science, Scopus).

#### **Во втором полугодии**

1. Составление реферата к отчету о выполнении этапа календарного плана научно-исследовательской работы по ГОСТ 7.32-2001.

2. Составление введения к отчету о выполнении этапа календарного плана научно-исследовательской работы по ГОСТ 7.32-2001.

3. Составление заключения к отчету о выполнении этапа календарного плана научно-исследовательской работы по ГОСТ 7.32-2001.

4. Сбор, систематизация и оформление материалов научного исследования в форме отчета о выполнении этапа календарного плана научно-исследовательской работы по ГОСТ 7.32-2001.

5. Разработка доклада по материалам научного исследования и иллюстративного материала в форме постера.

6. Разработка доклада по материалам научного исследования и иллюстративного материала в форме презентации.

### Лист регистрации изменений

№ п/п	Номер протокола заседания кафедры, дата утверждения изменения	Количество страниц изменения	Подпись автора РПД