

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич  
Должность: ректор  
Дата подписания: 11.10.2023 20:41:09  
Уникальный программный ключ:  
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953e

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по науке и инновациям



*С. Емельянов*  
(подпись, инициалы, фамилия)

« 11 » *ноября* 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента  
(наименование дисциплины)

направление подготовки \_\_\_\_\_ 22.06.01 \_\_\_\_\_  
шифр согласно ФГОС ВО

Технология материалов  
наименование направления подготовки

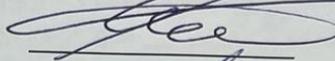
Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов  
наименование профиля (специализации) подготовки

квалификация (степень) выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь.  
форма обучения \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_  
(очная, заочная)

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (уровень подготовки кадров высшего образования) направления подготовки 22.06.01 Технология материалов, на основании учебного плана профиля (специализации) Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов, одобренного Ученым советом университета протокол № 10, «26» июня 2017 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения аспирантов по направлению подготовки 22.06.01 Технология материалов, профиля (специализации) Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов на заседании кафедры автомобилей и автомобильного хозяйства «21» ноября 2018 г., протокол № 7.

Зав. кафедрой АиАХ  
к.т.н., доцент



А.Ю. Алтухов

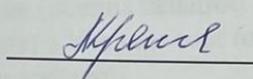
Разработчик программы,  
д.т.н., профессор



Е.В. Агеев

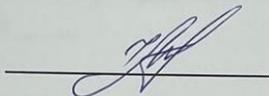
Согласовано:

/Директор научной библиотеки



В. Г. Макаровская

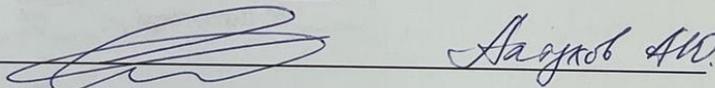
Начальник отдела подготовки и  
аттестации кадров высшей квалификации



Н.А. Милостная

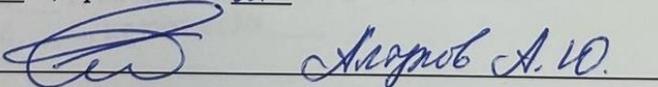
Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 22.06.01 Технология материалов профиля (специализации) Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов, одобренного Ученым советом университета протокол № 6, «27» 06 2018 г. на заседании кафедры АиАХ  
« 31 » 08 2019 г., протокол № 1

Зав. кафедрой



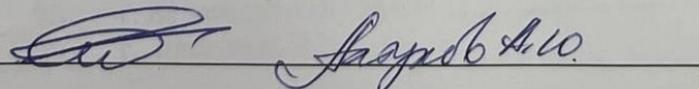
Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 22.06.01 Технология материалов профиля (специализации) Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов, одобренного Ученым советом университета протокол № 9, «24» 06 2019 г. на заседании кафедры ТМчТ  
« 9 » 07 2020 г., протокол № 21

Зав. кафедрой

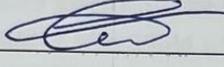


Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 22.06.01 Технология материалов профиля (специализации) Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов, одобренного Ученым советом университета протокол № 11, «19» 06 2020 г. на заседании кафедры ТМчТ  
« 30 » 06 2021 г., протокол № 12

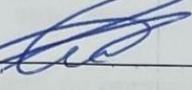
Зав. кафедрой



Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 22.06.01 Технология материалов профиля (специализации) Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов, одобренного Ученым советом университета протокол № 8, « 31 » 05 2021 г. на заседании кафедры ТМ и Т  
« 29 » 06 2022 г., протокол № 22

Зав. кафедрой  Александр АИО

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 22.06.01 Технология материалов профиля (специализации) Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов, одобренного Ученым советом университета протокол № 8, « 31 » 05 2021 г. на заседании кафедры ТМ и Т  
« 28 » 06 2023 г., протокол № 24

Зав. кафедрой  Александр АИО

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 22.06.01 Технология материалов профиля (специализации) Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов, одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_, « \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 20\_\_ г. на заседании кафедры \_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 22.06.01 Технология материалов профиля (специализации) Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов, одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_, « \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 20\_\_ г. на заседании кафедры \_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 22.06.01 Технология материалов профиля (специализации) Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов, одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_, « \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 20\_\_ г. на заседании кафедры \_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 22.06.01 Технология материалов профиля (специализации) Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов, одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_, « \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 20\_\_ г. на заседании кафедры \_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

# 1 Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОП

## 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» является формирование у аспирантов системного подхода в решении технических и научных проблем в области технологии материалов, методическая подготовка к проведению исследовательских работ в заводских лабораториях и научно-исследовательских организациях, а также знакомство с принципами организации исследовательских работ.

## 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины являются:

- формирование у аспирантов понятий о научных исследованиях, постановке и планированию эксперимента в области технологии материалов, обработки полученных данных и их представление;
- развитие практических навыков по организации и проведению научных исследований;
- изучение отечественного и зарубежного опыта проведения научных исследований;
- ознакомление с научными методами исследования.

В результате изучения дисциплины аспиранты должны:

**Знать:** методы подготовки и организации научного исследования; современные методы экспериментальных исследований и обработки результатов экспериментальных исследований.

**Уметь:** самостоятельно проводить обобщенный анализ, формировать цель и задачи исследований; выбирать методики исследований и планировать и проводить экспериментальные исследования.

**Владеть:** техническими средствами измерений, современными методиками измерений и обработки данных экспериментов и оценки результатов экспериментальных исследований.

## 1.3. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

- способностью и готовностью теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии (ОПК-1);
- способностью и готовностью экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости и повышению качества (ОПК-3);
- способностью и готовностью использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии (ОПК-5);
- способностью и готовностью выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий (ОПК-6);
- способностью выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов (ОПК-10);
- способностью и готовностью участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий (ОПК-12);
- использовать и развивать базовые знания теоретических и прикладных наук в профессиональной деятельности при анализе и моделировании, теоретическом и экспериментальном исследовании материалов и процессов (ПК-3);
- способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-5);
- способностью использовать принципы и методики исследований, испытаний и диагностики веществ и материалов, применять комплексный подход к исследованию материалов и технологий

их обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и процессов (ПК-8).

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» представляет обязательную дисциплину вариативной части с индексом Б1.В.ОД.5 учебного плана направления подготовки 22.06.01 Технология материалов, изучаемую на 2 курсе в 3 семестре.

## 3 Содержание и объем дисциплины

### 3.1 Содержание дисциплины и лекционных занятий

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единиц (з.е.), 72 часа.

Таблица 3.1 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	36,1
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	0
практические занятия	18
экзамен	0
зачет	0,1
Аудиторная работа (всего):	36
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	0
практические занятия	18
Самостоятельная работа аспирантов (всего)	35,9
Контроль/экс (подготовка к экзамену)	0

Таблица 3.2 - Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации	Компетенции
		лек., час	№ лаб	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Общие представления о науке	2		1	У-1, У-2, У-5, МУ-1	1-2 неделя С	ОПК-1, ПК-5
2	Методы научных исследований	2		2	У-1, У-3, У-5 МУ-1	3-4 неделя С	ОПК-3, ПК-8

3	Статистическая оценка результатов наблюдений и экспериментов	2		3	У-1, У-4, У-5 МУ-1	5-6 неделя С	ОПК-5, ПК-3
4	Основные этапы прикладных научных исследований	2		4	У-1 МУ-1	7-8 неделя С	ОПК-6, ПК-5
5	Выбор и составление плана эксперимента	2		5	У-1, У-3 МУ-1	9-10 неделя С	ОПК-10, ПК-8
6	Планирование эксперимента для применения дисперсионного анализа	2		6	У-1, У-2, У-5 МУ-1	11-12 неделя С	ОПК-12, ПК-8
7	Планирование эксперимента для применения регрессионного анализа	2		7	У-1, У-2, У-5 МУ-1	13-14 неделя С	ОПК-1, ПК-5
8	Планирование эксперимента для решения оптимизационных задач	2		8	У-1 МУ-1	15-16 неделя С	ОПК-3, ПК-3
9	Рекомендации по обобщению, анализу и оформлению результатов НИР	2		9	У-1, У-3 МУ-1	17-18 неделя С 3	ОПК-5, ПК-3
Итого		18					

Таблица 3.3 – Краткое содержание лекционного курса

№	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Общие представления о науке	Термины и определения. Классификация научных исследований. История науки и ее роль в жизни общества. Организация научной деятельности в России
2	Методы научных исследований	Классификация методов научных исследований. Количественные измерения.
3	Статистическая оценка результатов наблюдений и экспериментов	Сравнение двух дисперсий. Сравнение нескольких дисперсий выборок одинакового объема. Сравнение двух средних.
4	Основные этапы прикладных научных исследований	Основные этапы НИР. Рекомендации по составлению аналитического обзора. Поиск и хранение информации.
5	Выбор и составление плана эксперимента	Выбор и составление плана эксперимента. Планирование эксперимента для применения корреляционного анализа
6	Планирование эксперимента для применения дисперсионного анализа	Общие положения дисперсионного анализа. Составление планов эксперимента для проведения дисперсионного анализа.
7	Планирование эксперимента для применения регрессионного анализа	Составление планов эксперимента для проведения регрессионного анализа. Малекциятическое планирование эксперимента для проведения регрессионного анализа. Планы первого порядка. Планы второго порядка.
8	Планирование эксперимента для решения оптимизационных задач	Метод крутого восхождения или наискорейшего спуска по поверхности функции отклика объекта. Метод симплекс-планирования. Особенности планирования эксперимента в производственных условиях.
9	Рекомендации по обобщению, анализу и оформлению	Основные задачи, решаемые при выполнении опытно-конструкторских работ. Охрана интеллектуальной

результатов НИР	собственности, создаваемой при выполнении научных исследований
-----------------	--

### 3.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 3.4 – Практические занятия

№ темы	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	Параметры оптимизации и требования к ним	2
2	Выбор факторов, уровней их варьирования и нулевой точки	2
3	Априорное ранжирование факторов	2
4	Матрица планирования эксперимента	2
5	Определение точности и надежности измерений	2
6	Проверка однородности дисперсий и расчет дисперсии воспроизводимости	2
7	Расчет коэффициентов регрессии	2
8	Проверка значимости коэффициентов регрессии	2
9	Проверка адекватности уравнения	2
	Итого	18

### 3.3. Самостоятельная работа аспирантов (СРС)

Таблица 3.5 – Самостоятельная работа аспирантов

№	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	Общие представления о науке	1-2 неделя	4
2	Методы научных исследований	3-4 неделя	4
3	Статистическая оценка результатов наблюдений и экспериментов	5-6 неделя	4
4	Основные этапы прикладных научных исследований	7-8 неделя	4
5	Выбор и составление плана эксперимента	9-10 неделя	4
6	Планирование эксперимента для применения дисперсионного анализа	11-12 неделя	4
7	Планирование эксперимента для применения регрессионного анализа	13-14 неделя	4
8	Планирование эксперимента для решения оптимизационных задач	15-16 неделя	4
9	Рекомендации по обобщению, анализу и оформлению результатов НИР	17-18 неделя	3,9
	Итого		35,9

## 4 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

Аспиранты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы аспирантов по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

– библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

– имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

– путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

– путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

– путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы аспирантов;

– заданий для самостоятельной работы;

– тем рефератов и докладов;

– вопросов к экзаменам и зачетам;

– методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ и т.д.;

– тем курсовых работ и методические рекомендации по их выполнению.

*типографией университета:*

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

– удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## 5 Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 22.06.01 Технология материалов реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков аспирантов. В рамках курса предусмотрены встречи со специалистами предприятий Курской области.

Таблица 5.1 – Образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Образовательные технологии	Объем, час
1	Общие представления о науке	Лекция с разбором конкретных ситуаций	2
2	Методы научных исследований	Лекция-беседа	2
3	Матрица планирования эксперимента	Семинар-визуализация. Решение практических задач	2
4	Определение точности и надежности измерений	Семинар-презентация. Решение практических задач	2
Итого:			8

## 6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.  
Перечень вопросов для подготовки к зачету приведен в Приложении А.

Таблица 6.1 – Этапы формирования компетенций

Код компетенции, содержание компетенции	Дисциплины (модули) при изучении которых формируется данная компетенция
способностью и готовностью теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии (ОПК-1)	Методология научных исследований при подготовке диссертации; Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента; Metalловедение и термическая обработка металлов и сплавов; Электрофизические методы нанесения покрытий; Теория и технология новых материалов; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Научно-исследовательская практика; Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
способностью и готовностью экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости и повышению качества (ОПК-3)	Методология научных исследований при подготовке диссертации; Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента; Metalловедение и термическая обработка металлов и сплавов; Электрофизические методы нанесения покрытий; Теория и технология новых материалов; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
способностью и готовностью использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии (ОПК-5)	Методология научных исследований при подготовке диссертации; Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента; Metalловедение и термическая обработка металлов и сплавов; Современные методы исследования состава, структуры и свойств материалов; Спецглавы металловедения; Электрофизические методы нанесения покрытий; Теория и технология новых материалов; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
способностью и готовностью выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования	Методология науки и образовательной деятельности; Методология научных исследований при подготовке диссертации; Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента; Metalловедение и

<p>в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий (ОПК-6)</p>	<p>термическая обработка металлов и сплавов; Электрофизические методы нанесения покрытий; Теория и технология новых материалов; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</p>
<p>способностью выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов (ОПК-10)</p>	<p>Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента; Современные методы исследования состава, структуры и свойств материалов; Спецглавы металловедения; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</p>
<p>способностью и готовностью участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий (ОПК-12)</p>	<p>Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента; Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов; Современные методы исследования состава, структуры и свойств материалов; Спецглавы металловедения; Электрофизические методы нанесения покрытий; Теория и технология новых материалов; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</p>
<p>использовать и развивать базовые знания теоретических и прикладных наук в профессиональной деятельности при анализе и моделировании, теоретическом и экспериментальном исследовании материалов и процессов(ПК-3)</p>	<p>Иностранный язык; Профессиональный иностранный язык; Основы научных исследований и организация и планирование эксперимента; Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Научно-исследовательская практика; Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</p>
<p>способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-5)</p>	<p>Методология научных исследований при подготовке диссертации; Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента; Современные методы исследования состава, структуры и свойств материалов; Спецглавы металловедения; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Научно-исследовательская практика; Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата</p>

	наук; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
способностью использовать принципы и методики исследований, испытаний и диагностики веществ и материалов, применять комплексный подход к исследованию материалов и технологий их обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и процессов (ПК-8)	Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента; Metallovedenie и термическая обработка металлов и сплавов; Современные методы исследования состава, структуры и свойств материалов; Спецглавы metallovedeniya; Электрофизические методы нанесения покрытий; Теория и технология новых материалов; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Педагогическая практика; Научно-исследовательская практика; Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

## 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 6.2 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (частей компетенций)

№ № п\п	Код компетенции (или ее части)	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	ОПК-1	Знать: процессы получения перспективных материалов Уметь: обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов Владеть: знаниями позволяющими обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов	Знать: процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий Уметь: обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий Владеть: знаниями позволяющими обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий	Знать: процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии Уметь: обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии Владеть: знаниями позволяющими обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и

				ЭКОЛОГИИ
2	ОПК-3	<p>Знать: способы, позволяющие экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий</p> <p>Уметь: применять способы, позволяющие экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий</p> <p>Владеть: способами, позволяющими экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий</p>	<p>Знать: способы, позволяющие экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости</p> <p>Уметь: применять способы, позволяющие экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости</p> <p>Владеть: способами, позволяющими экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости</p>	<p>Знать: способы, позволяющие экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости и повышению качества</p> <p>Уметь: применять способы, позволяющие экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости и повышению качества</p> <p>Владеть: способами, позволяющими экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости и повышению качества</p>
3	ОПК-5	<p>Знать: проблемы развития материаловедения</p> <p>Уметь: использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения</p> <p>Владеть: навыками выдвижения новых технологий в области материаловедения</p>	<p>Знать: сведения о проблемах развития современного материаловедения</p> <p>Уметь: использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных и общих профессионально-ориентирующих дисциплин для понимания проблем развития материаловедения</p> <p>Владеть: навыками выдвижения новых высокоэффективных технологий в области материаловедения</p>	<p>Знать: сформированные систематические сведения о проблемах развития современного материаловедения</p> <p>Уметь: использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения</p> <p>Владеть: навыками выдвижения и реализации на практике новых высокоэффективных технологий в области материаловедения</p>
4	ОПК-6	Знать: правила	Знать: правила	Знать: правила проведения

		<p>проведения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в области упрочнения деталей</p> <p>Уметь: выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя</p> <p>Владеть: навыками выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований покрытий</p>	<p>проведения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в области упрочнения и восстановления деталей</p> <p>Уметь: профессионально выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя</p> <p>Владеть: навыками профессионального выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований покрытий</p>	<p>расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в области упрочнения и восстановления деталей с применением компьютерных технологий</p> <p>Уметь: профессионально выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий</p> <p>Владеть: навыками профессионального выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований покрытий с применением компьютерных технологий</p>
5	ОПК-10	<p>Знать: основные сведения о приборах для проведения экспериментов в области материаловедения</p> <p>Уметь: применять на практике приборы для проведения экспериментов в области материаловедения</p> <p>Владеть: на высоком уровне навыками регистрации результатов экспериментов, проводимых области материаловедения</p>	<p>Знать: основные сведения о приборах и оборудовании для проведения экспериментов в области материаловедения</p> <p>Уметь: применять на практике приборы и оборудование для проведения экспериментов в области материаловедения</p> <p>Владеть: на высоком уровне навыками регистрации результатов экспериментов, проводимых области материаловедения</p>	<p>Знать: сформированные систематические сведения о приборах, датчиках и оборудовании для проведения экспериментов в области материаловедения</p> <p>Уметь: применять на практике приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов в области материаловедения</p> <p>Владеть: на высоком уровне навыками регистрации результатов экспериментов, проводимых области материаловедения</p>
6	ОПК-12	<p>Знать: сведения о технологическом контроле при производстве материалов</p> <p>Уметь: проводить технологические эксперименты</p> <p>Владеть: навыками проведения</p>	<p>Знать: сведения о технологическом контроле при производстве материалов и изделий</p> <p>Уметь: проводить технологические эксперименты и осуществлять технологический</p>	<p>Знать: сформированные систематические сведения о технологическом контроле при производстве материалов и изделий</p> <p>Уметь: проводить технологические эксперименты и осуществлять технологический контроль</p>

		технологических экспериментов в области материаловедения	контроль при производстве материалов Владеть: навыками проведения технологических экспериментов, проводимых в области материаловедения	при производстве материалов и изделий Владеть: на высоком уровне навыками проведения технологических экспериментов, проводимых в области материаловедения
7	ПК-3	Знать: современные методы теоретических и прикладных наук в области технологии материалов при анализе и теоретическом исследовании материалов Уметь: использовать и развивать базовые знания теоретических и прикладных наук в профессиональной деятельности при анализе и теоретическом исследовании материалов Владеть: навыками анализа при теоретическом исследовании материалов	Знать: современные методы теоретических и прикладных наук в области технологии материалов при анализе, моделировании и теоретическом исследовании материалов и процессов. Уметь: использовать и развивать базовые знания теоретических и прикладных наук в профессиональной деятельности при анализе, моделировании и теоретическом исследовании материалов и процессов. Владеть: навыками анализа и моделирования при теоретическом исследовании материалов и процессов	Знать: современные методы теоретических и прикладных наук в области технологии материалов при анализе и моделировании, теоретическом и экспериментальном исследовании материалов и процессов. Уметь: использовать и развивать базовые знания теоретических и прикладных наук в профессиональной деятельности при анализе и моделировании, теоретическом и экспериментальном исследовании материалов и процессов. Владеть: навыками анализа и моделирования при теоретическом и экспериментальном исследовании материалов и процессов
8	ПК-5	Знать: современные информационно-коммуникационные технологии используемые в материаловедении Уметь: использовать современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности в области материаловедения Владеть: навыками применения	Знать: современные информационно-коммуникационные технологии используемые в материаловедении Уметь: использовать современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов Владеть: на высоком уровне навыками	Знать: современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы, используемые в материаловедении Уметь: использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области

		современных информационно-коммуникационных технологий	применения современных информационно-коммуникационных технологий	материаловедения и технологии материалов Владеть: на высоком уровне навыками применения современных информационно-коммуникационных технологий и глобальных информационных ресурсы
9	ПК-8	Знать: основные методики исследований и испытаний веществ Уметь: применять комплексный подход к исследованию материалов Владеть: навыками стандартных и сертификационных испытаний материалов	Знать: основные принципы и методики исследований и испытаний веществ и материалов Уметь: применять комплексный подход к исследованию материалов и их модификаций Владеть: навыками стандартных и сертификационных испытаний материалов и изделий	Знать: основные принципы и методики исследований, испытаний и диагностики веществ и материалов Уметь: применять комплексный подход к исследованию материалов и технологий их обработки и модификации Владеть: на высоком уровне навыками стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и процессов

Таблица 6.3 – Паспорт комплекта оценочных средств

N п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства	
				наименование	№№ заданий
1	2	3	4	5	6
1	Общие представления о науке	ОПК-1, ПК-5	Лекции СРС Практические занятия	Тесты С Отчет о ПЗ	Тестовые задания по теме Вопросы по разделу 1 собеседования Работы в МУ-1
2	Методы научных исследований	ОПК-3, ПК-8	Лекции СРС Практические занятия	Тесты С Отчет о ПЗ	Тестовые задания по теме Вопросы по разделу 2 собеседования Работы в МУ-1
3	Статистическая оценка результатов наблюдений и экспериментов	ОПК-5, ПК-3	Лекции СРС Практические занятия	Тесты С Отчет о ПЗ	Тестовые задания по теме Вопросы по разделу 3 собеседования Работы в МУ-1

4	Основные этапы прикладных научных исследований	ОПК-6, ПК-5	Лекции  СРС  Практические занятия	Тесты  С  Отчет о ПЗ	Тестовые задания по теме Вопросы по разделу 4 собеседования Работы в МУ-1
5	Выбор и составление плана эксперимента	ОПК-10, ПК-8	Лекции  СРС  Практические занятия	Тесты  С  Отчет о ПЗ	Тестовые задания по теме Вопросы по разделу 5 собеседования Работы в МУ-1
6	Планирование эксперимента для применения дисперсионного анализа	ОПК-12, ПК-8	Лекции  СРС  Практические занятия	Тесты  С  Отчет о ПЗ	Тестовые задания по теме Вопросы по разделу 6 собеседования Работы в МУ-1
7	Планирование эксперимента для применения регрессионного анализа	ОПК-1, ПК-5	Лекции  СРС  Практические занятия	Тесты  С  Отчет о ПЗ	Тестовые задания по теме Вопросы по разделу 7 собеседования Работы в МУ-1
8	Планирование эксперимента для решения оптимизационных задач	ОПК-3, ПК-3	Лекции  СРС  Практические занятия	Тесты  С  Отчет о ПЗ	Тестовые задания по теме Вопросы по разделу 8 собеседования Работы в МУ-1
9	Рекомендации по обобщению, анализу и оформлению результатов НИР	ОПК-5, ПК-3	Лекции  СРС  Практические занятия	Тесты  С  Отчет о ПЗ	Тестовые задания по теме Вопросы по разделу 9 собеседования Работы в МУ-1

### **6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Примеры тестовых заданий по дисциплине

1. Наука - это
  - а) оба варианта верны
  - б) как одна из форм общественного сознания, социальный институт.
  - в) сфера человеческой деятельности, направленной на выработку и систематизацию новых знаний о природе, обществе, мышлении и познании окружающего мира
2. Объект (предмет) исследования
  - а) конкретный исследователь, научный работник, специалист научной организации, организация
  - б) то, что изучает конкретная наука, на что направлено научное познание
  - в) оба варианта верны
3. Субъект исследования

- а) конкретный исследователь, научный работник, специалист научной организации, организация
- б) то, что изучает конкретная наука, на что направлено научное познание
- в) оба варианта верны

4. Сбор фактов реально происходящих явлений без существенного вмешательства исследователя в их ход называется

- а) наблюдением
- б) экспериментом
- в) опытом

5. Если исследователь сознательно вмешивается в нормальное протекание процесса или явления и с помощью материальных средств (приборов, реактивов и др.) существенно изменяет или создает новые условия его протекания, то это называется

- а) экспериментом
- б) наблюдением
- в) опытом

6. Метод расчленения (разложения) предметов исследования на составляющие для более глубокого изучения

- а) дедукция
- б) синтез
- в) анализ

7. Метод соединения (объединения) различных составляющих предмета исследования в определенном порядке в единое целое (взаимосвязанную систему)

- а) дедукция
- б) синтез
- в) индукция

8. Величина, принимающая значение, которое нельзя точно предсказать, называется

- а) не существует
- б) неслучайной величиной
- в) случайной величиной

9. На нормальном распределении не базируются распределения

- а) Стьюдента
- б) Пуассона
- в) Фишера

10. Для дискретных величин не может наблюдаться

- а) распределение Гаусса
- б) биномиальное распределение
- в) распределение Пуассона

Вопросы собеседования по разделу (теме) 1 Общие представления о науке:

1. Понятие наука.
2. Классификация наук.
3. Классификация научных исследований по источнику финансирования.
4. Классификация научных исследований по целевому назначению.
5. Классификация научных исследований по длительности.
6. История науки и ее роль в жизни общества.
7. Организация научной деятельности в России.

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Основная и дополнительная учебная литература**

Основная:

1. Леонова, О.В. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.В. Леонова. - М.: Альтаир-МГАВТ, 2013. – 70 с. – Режим доступа: biblioclub.ru

2. Шкляр, Михаил Филиппович. Основы научных исследований :[Текст] : учебное пособие / М.Ф. Шкляр. – 5-е изд. - М.: Дашков и К, 2014. – 244 с.

Дополнительная:

3. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента [Электронный ресурс]: курс лекций / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.В. Агеев. – Курск: ЮЗГУ, 2018. – 119 с.

4. Дрейзин, В. Э. Основы научных исследований и инженерного творчества [Текст] : учебное пособие / В. Э. Дрейзин.: в 4 кн. Кн. 1 : Методология научных исследований. - Курск : КурскГТУ, 2005. – 174 с.

5. Основы научных исследований и инженерного творчества [Текст]: учебное пособие / В. Э. Дрейзин.: в 4 кн. Кн. 2 : Математическая обработка экспериментальных данных и построение по ним математических моделей объектов. - Курск : КурскГТУ, 2005. – 173 с.

6. Дрейзин, В. Э. Основы научных исследований и инженерного творчества [Текст] : учебное пособие / В. Э. Дрейзин.: в 4 кн. Кн. 4 : Анализ технических объектов и решений, методы интенсификации инженерного творчества. - Курск : КурскГТУ, 2005. – 259 с.

### **7.2 Перечень методических указаний**

1. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.В. Агеев. – Курск: ЮЗГУ, 2018. – 41 с.

### **7.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

1. [http:// window.edu.ru](http://window.edu.ru)

2. <http://biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».

3. <http://www.consultant.ru> - Официальный сайт компании «Консультант Плюс»

### **7.4 Перечень информационных технологий**

Операционная система Windows (договор IT000012385); Microsoft Office 2016 (Лицензионный договор №S0000000722 от 21.12.2015 г. с ООО «АйТи46», лицензионный договор №K0000000117 от 21.12.2015 г. с ООО «СМСКанал»); LibreOffice (Бесплатная, GNU General Public License); Kaspersky Endpoint Security Russian Edition (Лицензия 156А-160809-093725-387-506).

### **7.5 Другие учебно-методические материалы**

В учебном процессе используются учебные кинофильмы, презентации, плакаты, а также отраслевые научно-технические **журналы**:

«Металловедение и термическая обработка металлов»; «Технология металлов»; «Металлы»; «Цветные металлы»; «Все материалы. Энциклопедический справочник»; «Материаловедение»; «Сталь»; «Электрометаллургия».

**Справочники:**

1. Марочник сталей и сплавов/В.Г. Сорокин, А.В. Волосникова, С.А. Вяткин и др.; Под общ. ред. В.Г. Сорокина. – М.: Машиностроение, 1989. –640 с.

2. Краткий справочник металлиста / Под общ. ред. П.Н. Орлова, Е.А. Скороходова. – 3-е изд., перераб. и доп.– М.: Машиностроение, 1986.– 960 с.
3. Термическая обработка сплавов: Справочник / Фиргер В.И. – : Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1982. – 304 с
4. Конструкционные материалы: Справочник / Под ред. Б.Н. Арзамасова. – М.: Машиностроение, 1990. – 688 с.
5. Коррозионностойкие, жаростойкие и высокопрочные стали и сплавы: Справ, изд. / А.П. Шлямнев. и др. – М.: Интермет Инжиниринг. – 2000. – 232 с.
6. Марочник сталей и сплавов / М.М. Колосков, Е.Т. Долбенко, Ю.В. Каширский и др.; Под ред. А.С. Зубченко – М.: Машиностроение, 2001. – 672 с.

## **8 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Столы стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска; набор демонстрационных плакатов. Проекционный экран. Мультимедиа центр: ноутбук (переносной) ASUS X50VL PMD-T2330/14"/1024Mb/160Gb/сумка/проектор inFocus IN24+ (39945,45).

**9 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу**

№ изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			

**Перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. Понятие наука.
2. Классификация наук
3. Классификация научных исследований по источнику финансирования
4. Классификация научных исследований по целевому назначению
5. Классификация научных исследований по длительности
6. Схема основных типов научных исследований; взаимосвязь науки и производства
7. Структурные компоненты теоретического познания: проблема, гипотеза и теория(
8. Структура теории: понятия, суждения, законы, научные положения, учения, идеи
9. Структура эмпирического уровня исследования: факты, эмпирические обобщения и законы
10. Структура научного исследования
11. Уровни методологии
12. Общелогические методы научного исследования
13. Теоретические методы научного исследования
14. Эмпирические методы исследования
15. Классификация методов исследования
16. Понятие о моделировании
17. Что такое модель
18. Материальное (или физическое) моделирование
19. Идеальное моделирование
20. Метод математического моделирования
21. Этапы математического моделирования
22. Группы элементов математической модели
23. Классификация моделей
24. Вещественные модели
25. Символические модели
26. Структурные модели
27. Статистические методы в научном исследовании
28. Статистическое наблюдение
29. Организационные вопросы плана статистического наблюдения
30. Единицы статистического наблюдения
31. Программа статистического наблюдения
32. Сплошные и не сплошные статистические наблюдения
33. Выборочное наблюдение при статистическом наблюдении(
34. Объемные показатели статистики автомобильных перевозок
35. Обобщение данных первичного учета грузовых автомобильных перевозок
36. Методология экспериментальных исследований(
37. Эксперименты естественные и искусственные
38. Эксперименты лабораторные и производственные.
39. Методология эксперимента
40. План – программа экспериментальных исследований
41. Этапы экспериментальных исследований
42. Анализ эксперимента
43. Обработка результатов исследований
44. Графического изображения результатов измерений
45. Процесс подбора эмпирических формул

46. Анализ теоретико-экспериментальных исследований и формулирование выводов и предложений
47. Выбор темы научного исследования
48. Планирование научно-исследовательской работы
49. Научно-техническая информация
50. Патентный поиск.