

ВФ НИТУ «МИСиС»  
 от «25» мая 2023г.  
 протокол № 7-23

## Рабочая программа дисциплины (модуля) **Организация и планирование проведения эксперимента**

Закреплена за кафедрой	Электрометаллургии
Направление подготовки	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Профиль	Материаловедение и технологии новых материалов
Квалификация	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану	144 Формы контроля в семестрах:
в том числе:	экзамен 6
аудиторные занятия	81
самостоятельная работа	32
часов на контроль	27

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП		
Лекции	36	36	36	36		
Лабораторные	9		9		9	9
Практические	36		36		36	36
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4		
Итого ауд.	81	81	81	81		
Контактная	85		85		85	85
Сам. работа	32		32		32	32
Часы на контроль	27		27		27	27
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>		

УП: МиТМ-23.plx

стр. 2

Программу составил(и):

Рабочая программа

### Организация и планирование проведения эксперимента

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, МиТМ-23.plx Материаловедение и технологии новых материалов, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 29.12.2022, протокол № 5-22

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

### Электротехнологии

Протокол от 25.05.2023 г., №9

Зав. кафедрой Еланский Д.Г.

УП: МиТМ-23.plx

стр. 3

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ</b>	
1.1	ознакомить с основами методов организации и планирования экспериментальных исследований технологических процессов и оборудования, научить методике проведения эксперимента и определению рациональных условий его проведения, применению методов математической статистики для обработки и оценки экспериментальных результатов, построению математических моделей технических объектов по опытным данным и проведению их анализа.
<b>2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Математика
2.1.2	Физика
2.1.3	Информатика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
<b>3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ</b>	
<b>ОПК-5: Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области</b>	
<b>ОПК-5.1: Осуществляет информационный и патентный поиск при решении задач связанных с профессиональной деятельностью</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-5.1-31 основные способы осуществления информационного и патентного поиска	
<b>ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</b>	
<b>ОПК-4.2: Обрабатывает и анализирует результаты экспериментальных исследований</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-4.2-32	

ОПК-4.2-31 задачи экспериментальных исследований
<b>ОПК-5: Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области</b>
<b>ОПК-5.4: Применяет программное обеспечение при моделировании, анализе и экспериментальных исследований для решения проблем в профессиональной области</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-5.4-31 способы приобретения новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий
<b>ОПК-5.3: Проводит оптимизацию экспериментов с целью создания адекватной модели</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-5.3-31 основы математического моделирования
<b>ОПК-5.2: Применяет навыки подготовки и проведения экспериментальных исследований</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-5.2-31 модели конкретного рассматриваемого процесса в металлургии
<b>ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</b>
<b>ОПК-4.1: Применяет основные методы и технические средства для экспериментального исследования</b>

<b>Знать:</b>
ОПК-4.1-31 основные методы и средства для экспериментального исследования
<b>ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b>
<b>ОПК-1.2: Решает стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа и моделирования</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-1.2-31 основные фундаментальные знания для освоения дисциплины
<b>ОПК-5: Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области</b>
<b>ОПК-5.3: Проводит оптимизацию экспериментов с целью создания адекватной модели</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-5.3-У1 применять принципы математического моделирования к технологическим процессам металлургии
<b>ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b>
<b>ОПК-1.2: Решает стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа и моделирования</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-1.2-У1 применять знания для проведения различных методов исследования
<b>ОПК-5: Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области</b>
<b>ОПК-5.2: Применяет навыки подготовки и проведения экспериментальных исследований</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-5.2-У1 проводить экспериментальные исследования с применением моделирования
<b>ОПК-5.1: Осуществляет информационный и патентный поиск при решении задач связанных с профессиональной деятельностью</b>
<b>Уметь:</b>

ОПК-5.1-У1 осуществлять информационный поиск при выполнении работы
<b>ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</b>
<b>ОПК-4.1: Применяет основные методы и технические средства для экспериментального исследования</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-4.1-У1 находить способы решения поставленных задач
<b>ОПК-5: Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области</b>
<b>ОПК-5.4: Применяет программное обеспечение при моделировании, анализе и экспериментальных исследований для решения проблем в профессиональной области</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-5.4-У1 осуществлять информационный поиск при выполнении работы
<b>ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</b>
<b>ОПК-4.2: Обрабатывает и анализирует результаты экспериментальных исследований</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-4.2-У1 обрабатывать и анализировать полученные результаты

<b>ОПК-5: Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области</b>
<b>ОПК-5.4: Применяет программное обеспечение при моделировании, анализе и экспериментальных исследований для решения проблем в профессиональной области</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-5.4-В1 навыками решения инженерных задач с использованием программного обеспечения
<b>ОПК-5.3: Проводит оптимизацию экспериментов с целью создания адекватной модели</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-5.3-В1 навыками проведения эксперимента
<b>ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</b>
<b>ОПК-4.2: Обрабатывает и анализирует результаты экспериментальных исследований</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-4.2-В1 методами экспериментальных исследований
<b>ОПК-4.1: Применяет основные методы и технические средства для экспериментального исследования</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-4.1-В1 навыками исследования процессов в области материаловедения
<b>ОПК-5: Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области</b>
<b>ОПК-5.1: Осуществляет информационный и патентный поиск при решении задач связанных с профессиональной деятельностью</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-5.1-В1 навыком поиска и анализа необходимой технической информации
<b>ОПК-5.2: Применяет навыки подготовки и проведения экспериментальных исследований</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-5.2-В1 навыками в поиске информационных технологий

**ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания**

**ОПК-1.2: Решает стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа и моделирования**

**Владеть:**

ОПК-1.2-В1 методиками экспериментальных исследований, обработки результатов

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	<b>Раздел 1. Цели, задачи и организации и планирования эксперимента при исследовании технологических</b>					
1.1	Цели, задачи организации и планирования экспериментальных исследований технологических процессов. Классификация экспериментов. /Лек/	6	12	ОПК-4.2 ОПК-4.1 ОПК-5.4 ОПК-5.3 ОПК-5.2 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	

УП: МнТМ-23.plx

стр. 6

1.2	Статистические методы при подготовке, проведении и обработке результатов экспериментальных исследований в материаловедении /Пр/	6	18	ОПК-4.2 ОПК-4.1 ОПК-5.4 ОПК-5.3 ОПК-5.2 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
1.3	Проработка материалов лекционных и практических занятий, подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	10	ОПК-4.2 ОПК-4.1 ОПК-5.4 ОПК-5.3 ОПК-5.2 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
	<b>Раздел 2. Методы подготовки и проведения экспериментальных исследований</b>					
2.1	Методы отбора факторов для проведения экспериментального исследования: метод экспертных оценок, дисперсионный анализ, метод случайного поиска, корреляционный анализ. полный факторный эксперимент /Лек/	6	12	ОПК-4.2 ОПК-4.1 ОПК-5.4 ОПК-5.3 ОПК-5.2 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
2.2	Расчет статистических оценок для отбора факторов при проведении активного эксперимента методами ранжирования факторов, однофакторного дисперсионного анализа, случайного баланса при экспериментальных исследованиях. Расчет по методике полного факторного эксперимента. /Пр/	6	18	ОПК-4.2 ОПК-4.1 ОПК-5.4 ОПК-5.3 ОПК-5.2 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
2.3	Проработка материалов лекционных и практических занятий, подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	10	ОПК-4.2 ОПК-4.1 ОПК-5.4 ОПК-5.3 ОПК-5.2 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
	<b>Раздел 3. Анализ экспериментальных данных</b>					
3.1	Статистические процедуры обработки исходных данных. Обоснование математической корректности /Лек/	6	12	ОПК-4.2 ОПК-4.1 ОПК-5.4 ОПК-5.3 ОПК-5.2 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	

3.2	Алгоритм обработки исходных данных с использованием программных средств типа электронных таблиц /Лаб/	6	9	ОПК-4.2 ОПК-4.1 ОПК-5.4 ОПК-5.3 ОПК-5.2 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
3.3	Проработка материалов лекционных. /Ср/	6	12	ОПК-4.2 ОПК-4.1 ОПК-5.4 ОПК-5.3 ОПК-5.2 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
	КСР	6	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
	Контроль	6	27	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (Приложение)

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Соловьев В.П., Богатов Е.М. Соловьев В.П., Богатов Е.М.	Организация эксперимента: учебное пособие	Электронный каталог	Старый Оскол ТНТ, 2012
Л1.2	Лопатин В. Ю.	Математическое планирование эксперимента: Ч.1: Выбор факторов и параметра оптимизации. Планы первого порядка: Курс лекций для студ.	<a href="http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SeViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=6893">http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SeViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=6893</a>	Москва, 1999

##### 6.1.2. Дополнительная литература

Л2.1	Кашапов И. А., Кашапова Ф. Р.	Организация эксперимента: Разд.: Математическая статистика, статистическая обработка данных: учеб.пособие для практ. занятий студ.	<a href="http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SeViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=6753">http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SeViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=6753</a>	Москва, 1997
Л2.2	Лопатин В.Ю., Шуменко В.Н.	Организация эксперимента. Симплексное планирование: Учебное пособие	Методические пособия <a href="http://elibrary.misis.ru/view.php?DocumentId=7637">http://elibrary.misis.ru/view.php?DocumentId=7637</a>	Москва, 2010

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА	<a href="http://elibrary.misis.ru/action.php">http://elibrary.misis.ru/action.php</a>
----	------------------------------------	---

#### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Windows 7 Professional
П.2	Microsoft Office 2007
П.3	антивирусное ПО Dr.Web
П.4	MS Teams
П.5	LMS Canvas

#### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Научная электронная библиотека <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>
И.2	Электронная библиотека МИСиС <a href="http://lib.misis.ru">http://lib.misis.ru</a>
И.3	ЭБС Университетская библиотека онлайн <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Ауд.	Назначение	Оснащение
21	Организация и планирование проведения эксперимента	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля, индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, групповых консультаций: доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций
5	Организация и планирование проведения эксперимента	Компьютерный класс для проведения практических занятий, занятий лекционного типа, семинарского типа, лабораторных работ, текущего контроля, индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, групповых консультаций: доска классическая, доска интерактивная, компьютер с доступом к сети "Интернет" (16 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (16 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, Компас, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций
46	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория помещение для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети "Интернет" и доступ в электронную информационно-образовательную среду: доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (16 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, Компас, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности студентов достигается индивидуализацией домашних заданий и вопросов для внутрисеместрового контроля знаний. Это обеспечивается методическими разработками, созданными в электронном формате, существенно повышающими эффективность самостоятельной работы студентов.

Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора Power Point.

При выполнении домашних заданий осваиваются классические методы изучения вопроса. Такая возможность обеспечивается рациональным использованием времени при проведении лекций с широким привлечением мультимедийной техники, и Интернета, а также формированием требований к подготовке студентов по предшествующим дисциплинам. Дисциплина требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на

самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.