

## 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	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	36	36	36	36
Лабораторные	9	9	9	9
Практические	36	36	36	36
КСР	4	4	4	4
Итого ауд.	81	81	81	81
Контактная работа	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>

Программу составил(и):  
*ктн, Доц., Мельниченко А.С.*

---

---

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-22.plx Материаловедение и технологии новых материалов, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 25.02.2022, протокол № 5-22

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Электротехнологии**

Протокол от 25.05.2022 г., № 9

Зав. кафедрой Еланский Д.Г. \_\_\_\_\_

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

- |     |  |
|-----|--|
| 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. |
|-----|--|

### 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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  |

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

**ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные**

**ОПК-4.2: Обрабатывает и анализирует результаты экспериментальных исследований**

**Знать:**

ОПК-4.2-31 задачи экспериментальных исследований

**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**

**ОПК-5.4: Применяет программное обеспечение при моделировании, анализе и экспериментальных исследований для решения проблем в профессиональной области**

**Знать:**

ОПК-5.4-31 способы приобретения новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий

**ОПК-5.3: Проводит оптимизацию экспериментов с целью создания адекватной модели**

**Знать:**

ОПК-5.3-31 основы математического моделирования

**ОПК-5.2: Применяет навыки подготовки и проведения экспериментальных исследований**

**Знать:**

ОПК-5.2-31 модели конкретного рассматриваемого процесса в металлургии

**ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные**

**ОПК-4.1: Применяет основные методы и технические средства для экспериментального исследования**

**Знать:**

ОПК-4.1-31 основные методы и средства для экспериментального исследования

**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**

**Знать:**

ОПК-1.2-31 основные фундаментальные знания для освоения дисциплины

<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-5.3: 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-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-4.1: Применяет основные методы и технические средства для экспериментального исследования</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-4.1-У1 находить способы решения поставленных задач
<b>ОПК-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-4.1: 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-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>Владеть:</b>
ОПК-1.2-В1 методиками экспериментальных исследований, обработки результатов
<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>Владеть:</b>						
ОПК-5.2-В1 навыками в поиске информационных технологий						
<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>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ</b>						
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература и эл. ресурсы</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 1. Цели, задачи и организации и планирования эксперимента при исследовании технологических процессов</b>					
1.1	Цели, задачи организации и планирования экспериментальных исследований технологических процессов. Классификация экспериментов. /Лек/	6	12	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	
1.2	Статистические методы при подготовке, проведении и обработке результатов экспериментальных исследований в материаловедении /Пр/	6	18	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	
1.3	Проработка материалов лекционных и практических занятий, подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	10	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	
	<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-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4 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-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4 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-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4 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-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4 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-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2	
3.3	Проработка материалов лекционных. /Ср/	6	12	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	
	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.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=6893">http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.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:	<a href="http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=6753">http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.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	
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>		
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>	
И.4	Российская платформа открытого образования <a href="http://openedu.ru">http://openedu.ru</a>	
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>		
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
<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>		
<p>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.</p> <p>Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора Power Point.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>		