

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

Закреплена за кафедрой		Электротехнологии
Направление подготовки		22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Профиль		Материаловедение и технологии новых материалов
Квалификация	бакалавр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ	
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
Итого	144	144	144	144

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
-------------------	------

- | | |
|------------|---|
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Математика |
| 2.1.2 | Физика |
| 2.1.3 | Информатика |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 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

Уметь:
ОПК-1.2-У1 применять знания для проведения различных методов исследования
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-5.2: Применяет навыки подготовки и проведения экспериментальных исследований
Уметь:
ОПК-5.2-У1 проводить экспериментальные исследования с применением моделирования
ОПК-5.3: Проводит оптимизацию экспериментов с целью создания адекватной модели
Уметь:
ОПК-5.3-У1 применять принципы математического моделирования к технологическим процессам металлургии
ОПК-5.4: Применяет программное обеспечение при моделировании, анализе и экспериментальных исследований для решения проблем в профессиональной области
Уметь:
ОПК-5.4-У1 осуществлять информационный поиск при выполнении работы
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
Уметь:
ОПК-4.1-У1 находить способы решения поставленных задач
ОПК-4.2: Обрабатывает и анализирует результаты экспериментальных исследований
Уметь:
ОПК-4.2-У1 обрабатывать и анализировать полученные результаты
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
Владеть:
ОПК-5.4-В1 навыками решения инженерных задач с использованием программного обеспечения
ОПК-5.3: Проводит оптимизацию экспериментов с целью создания адекватной модели
Владеть:
ОПК-5.3-В1 навыками проведения эксперимента
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
Владеть:
ОПК-4.1-В1 навыками исследования процессов в области материаловедения
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
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-5.2: Применяет навыки подготовки и проведения экспериментальных исследований						
Владеть:						
ОПК-5.2-В1 навыками в поиске информационных технологий						
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						
Владеть:						
ОПК-4.2-В1 методами экспериментальных исследований						
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Цели, задачи и организации и планирования эксперимента при исследовании технологических процессов					
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	
	Раздел 2. Методы подготовки и проведения экспериментальных исследований					
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	
	Раздел 3. Анализ экспериментальных данных					

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.	http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=6893	Москва, 1999

6.1.2. Дополнительная литература

Л2.1	Кашапов И. А., Кашапова Ф. Р.	Организация эксперимента: Разд.: Математическая статистика, статистическая обработка данных:	http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=6753	Москва, 1997
Л2.2	Лопатин В.Ю., Шуменко В.Н.	Организация эксперимента. Симплексное планирование: Учебное пособие	Методические пособия http://elibrary.misis.ru/view.php?DocumentId=7637	Москва, 2010

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА	http://elibrary.misis.ru/action.php
----	------------------------------------	---

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 https://elibrary.ru
И.2	Электронная библиотека МИСиС http://lib.misis.ru
И.3	ЭБС Университетская библиотека онлайн http://biblioclub.ru
И.4	Российская платформа открытого образования http://openedu.ru

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.