

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

| | | |
|-------------------------|-----------------|-----------------------------|
| Закреплена за кафедрой | | Электротехнологии |
| Направление подготовки | | 22.03.02 Металлургия |
| Профиль | | Металлургия черных металлов |
| Квалификация | бакалавр | |
| Форма обучения | очная | |
| Общая трудоемкость | 4 ЗЕТ | |
| Часов по учебному плану | | 144 |
| в том числе: | экзамен 6 | Формы контроля в семестрах: |
| аудиторные занятия | | 81 |
| самостоятельная работа | | 63 |

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 |
| Итого ауд. | 81 | 81 | 81 | 81 |
| Контактная работа | 81 | 81 | 81 | 81 |
| Сам. работа | 63 | 63 | 63 | 63 |
| 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 22.03.02 Metallургия (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 Metallургия, ЭМ-22.plx Metallургия черных металлов, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС"
25.02.2022, протокол № 5-22

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электротеталлургии

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-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

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-4.2: Обрабатывает и анализирует результаты экспериментальных исследований

Знать:

ОПК-4.2-32

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-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-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-5.3: Проводит оптимизацию экспериментов с целью создания адекватной модели |
| Уметь: |
| ОПК-5.3-У1 применять принципы математического моделирования к технологическим процессам 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 |
| Уметь: |
| ОПК-4.1-У1 находить способы решения поставленных задач |
| 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-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные |
| 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 |
| Уметь: |
| ОПК-5.4-У1 осуществлять информационный поиск при выполнении работы |
| 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-4.2: Обрабатывает и анализирует результаты экспериментальных исследований |
| Владеть: |
| ОПК-4.2-В1 методами экспериментальных исследований |
| ОПК-4.1: Применяет основные методы и технические средства для экспериментального исследования |
| Владеть: |
| ОПК-4.1-В1 навыками исследования процессов в области материаловедения |
| 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 | | | | | | |
| 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 | Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2 | |
| 1.2 | Статистические методы при подготовке, проведении и обработке результатов экспериментальных исследований в металлургии /Пр/ | 6 | 18 | ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4 | Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2 | |
| 1.3 | Проработка материалов лекционных и практических занятий, подготовка к практическим занятиям /Ср/ | 6 | 21 | ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4 | 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 | 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 | Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2 | |
| 2.3 | Проработка материалов лекционных и практических занятий, подготовка к практическим занятиям /Ср/ | 6 | 21 | ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4 | 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 | 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 | Л1.1 Л1.2 Л2.1Л2.2 | |
| 3.3 | Проработка материалов лекционных. /Ср/ | 6 | 21 | ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4 | 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: учеб.пособие для практ. | 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.