



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ММиМ

А.С. Савинов

2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Направление подготовки
22.03.02 Metallurgy

Профиль программы
Metallurgy of black metals

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения
Очная

Институт/ факультет	Metallurgy, mechanical engineering and materials processing
Кафедра	Technologies of metallurgy and casting processes
Курс	4
Семестр	7

Магнитогорск
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утвержденного приказом МОиН РФ от 04.12.2015 г. №1427.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии металлургии и литейных процессов «4» сентября 2018 (протокол № 1)

Зав. кафедрой



/ К.Н. Вдовин /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материаловедения «2» октября 2018 (протокол № 2).

Председатель



/ А.С. Савинов /

Рабочая программа составлена:

доц. каф. ТМиЛП



/ А.С. Харченко /

Рецензент:

Директор ООО «Шлаксервис», к.т.н.



/ А.Б. Великий /

Лист регистрации изменений и дополнений

[illegible]

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины – является ознакомление студентов с основами организации эксперимента.

Задачи освоения дисциплины - формирование у студента четких представлений о том, как проводить научно-исследовательскую работу, как анализировать полученные результаты.

2 Место дисциплины в структуре ООП подготовки бакалавра

Дисциплина «Научно-исследовательская работа» является дисциплиной входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы по направлению подготовки бакалавров 22.03.02 Metallurgy.

Для изучения данной дисциплины необходимо предварительное изучение дисциплин: «Информатика», «Физическая химия пирометаллургических процессов», «Математическая статистика в металлургии», «Методы оптимизации», «Основы металлургического производства».

Освоение данной дисциплины необходимо для написания выпускной квалификационной работы.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Основы технического творчества» обучающийся должен обладать следующей компетенцией:

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций
ПК-1 - способностью к анализу и синтезу	
Знать	методы и порядок поиска научно-технической информации, патентной информации
Уметь	осуществлять сбор научно-технической информации по тематике экспериментов для составления обзоров, отчетов и научных публикаций
Владеть	участие в составлении отчетов по выполненному заданию
ПК-2 - способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы	
Знать	Методы проведения исследования и анализа полученных результатов
Уметь	интерпретировать результаты исследования, делать выводы и планировать и проводить необходимые эксперименты
Владеть	методами исследования, навыками построения эксперимента и математическим аппаратом для анализа и интерпретации результатов
ПК-5 - способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	
Знать	методы физического и математического моделирования технологических процессов
Уметь	выбирать и применять соответствующие методы физического и математического моделирования технологических процессов
Владеть	методами математического и физического моделирования технологических процессов
ПК-11 - готовностью выявлять объекты для улучшения в технике и технологии	
Знать	структуру и основные характеристики методологических концепций при анализе процессов черной металлургии, в фундаментальных инженерных науках и в профессиональной деятельности

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций
Уметь	находить наиболее эффективное решение задач черной металлургии и фундаментальных общинженерных наук
Владеть	навыками и методиками обобщения результатов решения задач черной металлургии с использованием методологических подходов и готовностью использовать фундаментальные общинженерные знания в профессиональной деятельности

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 84,1 акад. часов:
 - аудиторная – 84 акад. часов;
 - внеаудиторная – 0,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 59,9 акад. часов.

Раздел/ тема дисциплины	семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах).	Вид самостоятельной работы	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Подготовительный этап, включающий в себя постановку задачи исследований, выдачу индивидуальных заданий.	7			20	15	Изучение теоретического материала		ПК-1,2,5 – зув
2. Выполнение аналитического обзора связанного с индивидуальными задачами студента.	7			20/10	15	Изучение теоретического материала	Выбор методов моделирования. Контрольная работа	ПК-1,2,5 – зув
3. Анализ результатов аналитического обзора.	7			26/16	15	Изучение теоретического материала	Выбор задачи исследования и оценка ее актуальности. Устный опрос	ПК- 5,11 – зув
4. Подготовка отчёта по научно-исследовательской работе	7			18/10	14,9	Изучение теоретического материала	Устный опрос	ПК- 11 – зув
Итого по дисциплине				84/36И	59,9		Зачет	

5 Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Научно-исследовательская работа» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

В ходе проведения практических занятий предусматривается:

- использование электронного демонстрационного материала по разделам дисциплины, требующим иллюстраций;
- интерактивные формы обучения: устный опрос, обсуждения, дискуссии.

При проведении занятий используется метод контекстного обучения, который позволяет усвоить материал путем выявления связей между конкретным знанием и его применением. Результаты выполненных заданий защищаются и подвергаются коллективному обсуждению с выявлением и анализом проблемных ситуаций.

При проведении практических занятий предполагается переход от репродуктивных методов обучения к частично-поисковым и исследовательским методам, развивающим логическое, теоретическое мышление, умение аргументировать и отстаивать собственное понимание вопроса. С этой целью возможно использование методов эвристических вопросов и брэйнсторминга (мозговой атаки).

Контрольная работа является логическим завершением практических занятий, а также проверкой готовности студентов к написанию ВКР. Студентам на выбор предлагается следующая тематика контрольных работ:

«Изучение влияния различных факторов на коэффициент равномерности поступления коксового орешка, железной Михайловской и марганцевой руд из шихтового бункера БЗУ в колошниковое пространство доменной печи».

Самостоятельную работу с индивидуальными заданиями студентам выполняют с использованием персональных компьютеров.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде чтения с проработкой материала с консультациями преподавателя и оформления выполненных практических работ, с проработкой основных вопросов к практическим работам.

По дисциплине «НИР» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

Примерные вопросы для устного опроса по изучаемым темам

1. Состав доменных цехов. Основное и вспомогательное оборудование.
2. Типы доменных цехов по взаимному расположению оборудования.
3. Особенности расположения оборудования относительно доменной печи в доменном цехе блочного типа.
4. Анализ факторов влияющих на равномерность состава шихты на колошнике доменной печи.

Пример контрольной работы

Проанализировать влияние:

- расхода коксового орешка, 0-1000 кг/т чугуна;
- угла открытия шихтового затвора, 35-45 градусов;
- доли окатышей от железорудной части шихты, 20-30 %

на коэффициент равномерности поступления коксового орешка из шихтового бункера БЗУ в колошниковое пространство доменной печи.

Проанализировать влияние:

- доли агломерата располагающегося над коксовым орешком, %;
- угла открытия шихтового затвора 50-60, градусов;

- расхода коксового орешка, 0-1000 кг/т чугуна.

Проанализировать влияние:

- доли агломерата располагающегося над коксовым орешком, %;

- угла открытия шихтового затвора 50-60, градусов;

- расхода коксового орешка, 0-1000 кг/т чугуна.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-1 - способностью к анализу и синтезу		
Знать	– методы и порядок поиска научно-технической информации, патентной информации	Перечень теоретических вопросов к зачету: 1. Теоретические основы научных исследований 1.1 Общие сведения о науке и научных исследованиях. 1.2 Научная теория и методология. 1.3 Научный метод. 2. Методические основы научных исследований. 2.1 Выбор направления научного исследования. 2.2 Процесс научного исследования. Вопросы для самопроверки: 1. Структура организации научных исследований. 2. Научный метод как система правил и предписаний. 3. Методики исследований.
Уметь	– осуществлять сбор научно-технической информации по тематике экспериментов для составления обзоров, отчетов и научных публикаций	Примерные практические задания: 1. Проанализировать влияние коэффициента равномерности поступления коксового орешка из шихтового бункера БЗУ в колошниковое пространство доменной печи. Вопросы для самопроверки: 1. Проверка однородности ряда. 2. Планирование эксперимента.
Владеть	– участие в составлении отчетов по выполненному заданию	Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: 1. Навыками построения графиков зависимостей показателей равномерности поступления материалов от расхода материала, угла открытия шихтового бункера, доли окатышей. Вопросы для самопроверки: 1. Способы ведения доменной плавки.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		2. Современные загрузочные устройства и их классификация.
ПК-2 - способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы		
Знать	– методы проведения исследования и анализа полученных результатов	Перечень теоретических вопросов к зачету: 1. Сведения из теории вероятности и математической статистики (генеральная совокупность, выборка случайных величин, характеристики выборки). 2. Понятие о видах планирования математического и физического экспериментов. 3. Выбор типа математической полиномиальной или иной модели. 4. Типы планов эксперимента – двух и трех факторные планы типа $N = m^n$ (N – необходимое количество опытов, m – количество уровней варьирования случайных факторов, n – количество факторов). 5. Основные свойства матрицы математически планируемого эксперимента (ортогональность, ротатабельность, симметричность, нормировка экспериментальной матрицы). 6. Методика расчета коэффициентов эмпирического уравнения по данным проведенного планируемого эксперимента. 7. Связь эффекта фактора с коэффициентами уравнения. 8. Критерии оптимальности планов эксперимента.
Уметь	– интерпретировать результаты исследования, делать выводы и планировать и проводить необходимые эксперименты	Примерные практические задания: 1. Выбрать контролируемые параметры на металлургическом объекте. 2. Выбрать наиболее эффективную схему эксперимента. 3. Составить план проведения экспериментов разных уровней (опытный, лабораторный, полупромышленный, промышленный, изготовление опытно-промышленной партии). 4. Выбрать тип математической полиномиальной или иной модели. 5. Пользоваться методикой расчета коэффициентов эмпирического уравнения по данным проведенного планируемого эксперимента. 6. Вести поиск оптимального экстремального значения параметра оптимизации в области определения функции двух и многофакторных уравнений.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	методами исследования, навыками построения эксперимента и математическим аппаратом для анализа и интерпретации результатов	Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: 1. Основные понятия из теории вероятности и математической статистики (генеральная совокупность, выборка случайных величин, характеристики выборки). 2. Понятие о видах планирования математического и физического экспериментов, принципах геометрического и физического подобия объектов управления. 3. Текущий контроль продукции. 4. Выбор наиболее эффективной схемы эксперимента. 5. Составление плана проведения экспериментов разных уровней (опытный, лабораторный, полупромышленный, промышленный, изготовление опытно- промышленной партии).
ПК-5 - способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов		
Знать	методы физического и математического моделирования технологических процессов	Перечень теоретических вопросов к зачету: 1) методы исследования – теоретические, экспериментальные (лабораторные или производственные). 2) математическое моделирование; 3) физическое моделирование; 4) натурное моделирование
Уметь	выбирать и применять соответствующие методы физического и математического моделирования технологических процессов	Примерные практические задания: Подготовить статью и/или доклад и/или оформить заявку на изобретение или рационализаторское предложение
Владеть	методами математического и физического моделирования технологических процессов	Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: 1. Исследование влияния угла открытия шихтового затвора на коэффициент равномерности распределения материалов. 2. Анализ моделирования доменного процесса в колошниковом пространстве печи. 3. Моделирование процесса распределения материала в колошниковое пространство печи при различных комбинаций факторов.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-11 - готовностью выявлять объекты для улучшения в технике и технологии		
Знать	структуру и основные характеристики методологических концепций при анализе процессов черной металлургии, в фундаментальных общетехнических науках и в профессиональной деятельности	Перечень теоретических вопросов к зачету: Вопросы для проведения текущего контроля и итоговой аттестации в форме экзамена Что такое модель типа «черный ящик»? В чем особенность статических моделей? Какие особенности имеют динамические модели? В чем сущность содержательного подхода при построении математической модели?
Уметь	находить наиболее эффективное решение задач черной металлургии и фундаментальных общетехнических наук	Примерные практические задания: Математическое моделирование процесса истечения дутья из верхней кислородной фурмы в конвертере. Математическое моделирование процесса окисления марганца в кислородно-конвертерной плавке. Математическое моделирование процесса формирования макроструктуры непрерывнолитой заготовки.
Владеть	навыками и методиками обобщения результатов решения задач в черной металлургии с использованием методологических подходов и готовностью использовать фундаментальные общетехнические знания в профессиональной деятельности	Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: Математическое моделирование процесса окисления марганца в кислородно-конвертерной плавке. Смоделировать зависимость остаточного содержания марганца в металле от содержания марганца в чугунах и основности шлака для условий ММК. Необходимые для расчетов данные выбираются самостоятельно.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «НИР» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в виде собеседования в рамках теоретических вопросов, выносимых на зачет и/или решения практических заданий.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на оценку «**зачтено**» – обучающийся демонстрирует высокий или средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «**не зачтено**» – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства: учебное пособие / И.Б. Рыжков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-4207-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116011>.

б) Дополнительная литература:

1. Основы научных исследований и патентоведение [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: С. Г. Щукин, В. И. Кочергин, В. А. Головатюк, В. А. Вальков. – Новосибирск: Изд-во НГАУ. 2013. – 228 с. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog.php?bookinfo=516943>

2. Как правильно написать реферат, курсовую и дипломную работы / Бушенева Ю.И. - Москва: Дашков и К, 2016. - 140 с.: ISBN 978-5-394-02185-5 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/document?id=108069>

в) Методические указания:

1. Чмыхалова, С.В. Учебная научно-исследовательская работа: методические рекомендации / С.В. Чмыхалова. — Москва: МИСИС, 2015. — 25 с. — ISBN 978-5-87623-916-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116447>.

2. Базлова, Т.А. Выполнение курсовых научно-исследовательских работ: методические указания / Т.А. Базлова. – Москва: МИСИС, 2008. — 33 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116945?category=43749>.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации. Специализированная мебель
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Специализированная мебель
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Специализированная мебель
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Специализированная мебель. Инструмент для профилактики лабораторных установок