



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов
20.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
СОВРЕМЕННЫЙ ИНЖИНИРИНГ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО
ПРОИЗВОДСТВА

Направление подготовки (специальность)
22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Направленность (профиль/специализация) программы
Металлургия черных металлов

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Металлургии и химических технологий
Курс	2
Семестр	3

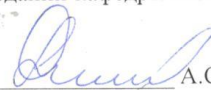
Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 04.12.2015 г. № 1427)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Metallurgy and chemical technologies

18.02.2020, protocol № 6

Зав. кафедрой



А.С. Харченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель



А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры МиХТ, канд. техн. наук



И.В. Макарова

Рецензент:

доцент кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук



Е.Ю. Звягина

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Современный инжиниринг металлургического производства» является:

- знакомство с современными технологиями производства черных металлов;
- умение анализировать, контролировать работу агрегатов для производства черных металлов;
- получение новейшей информации о реконструкциях металлургических агрегатов в ПАО «ММК»

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Современный инжиниринг металлургического производства входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Учебная - ознакомительная практика

Физическая химия

История металлургии

История техники

Химия

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Основы металлургического производства

Проектная деятельность

Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Эксплуатация доменных печей

Научно-исследовательская работа

Подготовка руд к доменной плавке

Производство чугуна

Выплавка стали в конвертерах

Выплавка стали в электропечах

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Современный инжиниринг металлургического производства» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-1 способностью к анализу и синтезу	
Знать	Основные термины и определения в области инжиниринга. Состав мероприятий инжиниринга, направленных на модернизацию действующих металлургических объектов. Способы осуществления и корректировки основных этапов инжиниринговых работ
Уметь	прогнозировать влияние применяемых методов на результативность работ металлургических агрегатов

Владеть	навыками и приемами поиска и построения моделей для описания и прогнозирования явлений с целью рационализации инжиниринговой деятельности
---------	---

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетных единиц 36 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 17,95 акад. часов;
- аудиторная – 17 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,95 акад. часов
- самостоятельная работа – 18,05 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Предпроектные работы								
1.1 Аудит	3	4			4	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-1
1.2 Техническое задание		4			4	Самостоятельное изучение научно литературы	Устный опрос	ПК-1
1.3 Техничко-коммерческое предложение		4			4	Работа с электронными библиотеками	Контрольная работа	ПК-1
Итого по разделу		12			12			
2. Проектные работы								
2.1 Планирование работ	3	2			2	Подбор сайтов Интернет	Устный опрос	ПК-1
2.2 Авторский надзор		2			2	Описание, сайтов Интернет	Контрольная работа	ПК-1
2.3 Гарантийные испытания		1			2,05	Экспертная оценка сайтов Интернет	Опрос по теме	ПК-1
Итого по разделу		5			6,05			
Итого за семестр		17			18,05		зачёт	
Итого по дисциплине		17			18,05		зачет	ПК-1

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Современный инжиниринг металлургического производства» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии. Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Современный инжиниринг металлургического производства» происходит с использованием научных разработок профессорско-преподавательского состава кафедры металлургии и химических технологий, раздаточного материала, презентаций.

В качестве интерактивных методов используется учебная дискуссия, представляющая собой беседу, в ходе которой происходит обмен взглядами по конкретной проблеме. Данный метод используется при собеседованиях по обсуждению итогов выполнения заданий на занятиях.

Самостоятельная работа обучающихся бакалавриата стимулирует к самостоятельной проработке тем в процессе изучения и подготовки к устному и письменному опросу, а также к итоговой аттестации.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Тельнов, Ю.Ф. Инжиниринг предприятия и управление бизнес-процессами. Методология и технология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.Г. Фёдоров, Ю.Ф. Тельнов .— М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015 .— 208 с. : ил. — (Magister) .— ISBN 978-5-238-02622-0 — Режим доступа : https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=447146

б) Дополнительная литература:

1. Сажин С. Г. Приборы контроля состава и качества технологических сред. [Электронный ресурс]: Книга. "Лань", 2012г.- 432с. - Режим доступа: <https://it.b-ok2.org/book/2892331/b137a7> . - Заглавие с экрана. – ISBN: 978-5-8114-1237-2.

2. Герасимов, А.А. Математические методы в инжиниринге металлургического оборудования и технологий [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Ге-расимов. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2017. — 41 с. — Режим досту-па.: — Загл. с экрана. <https://e.lanbook.com/reader/book/108083/>

3. Марченко, Н.В. Металлургическое сырье : учеб. пособие / Н.В. Марченко, О.Н. Ковтун. - Красноярск ; Сиб. федер. ун-т, 2017. - 222 с. - ISBN 978-5-7638-3658-5. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/1031871> .

4. Системный анализ в управлении : учеб. пособие / О.В. Булыгина, А.А. Емельянов, Н.З. Емельянова, А.А. Кукушкин ; под ред. д-ра экон. наук, проф. А.А. Емельянова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. — 450 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5923d5ac7ec116.40684446. - Текст : электрон-ный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/939889>

в) Методические указания:

1. Андреев, С. М. Проектирование систем визуализации технологических процес-сов в среде InTouch : практикум / С. М. Андреев, М. Ю. Рябчиков ; МГТУ, каф. ПКиСУ. - Магнитогорск, 2010. - 159 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=321.pdf&show=dcatalogues/1/1070354/321.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена:
 - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
 - специализированной мебелью.
2. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена:
 - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью.
3. Помещение для самостоятельной работы оснащено:
 - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью.
4. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:
 - специализированной мебелью: стеллажами для хранения учебного оборудования;
 - инструментами для ремонта учебного оборудования;
 - шкафами для хранения учебно-методической документации и материалов.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Вопросы для самопроверки представлены в виде практико-ориентированных заданий для разработки технических заданий различных технологий производства металла, для оценки умения использования производственных и технологических данных контроля работы агрегатов. Также вопросы для самопроверки представлены теоретическими вопросами, требующие развёрнутого устного ответа, позволяющие проверить уровень усвоения знаний и освоения общих и профессиональных компетенций по дисциплине.

По дисциплине «Методы контроля доменного процесса» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Вопросы для самопроверки:

1. Развитие инжиниринговых технологий в процессах окускования.
2. Развитие инжиниринговых технологий в процессах прямого восстановления
3. Развитие инжиниринговых технологий в процессах производства чугуна в доменных печах
4. Развитие инжиниринговых технологий в процессах прямого получения железа
5. Развитие инжиниринговых технологий в процессах производства стали в кислородных конвертерах
6. Развитие инжиниринговых технологий в процессах производства стали в ДСП
7. Варианты компоновки современных технологических комплексов по производству стали и чугуна.
8. Шихтовые материалы процессов черной металлургии.
9. Технологический аудит.
10. Документальный аудит.
11. Особенности проведения авторского надзора
12. Размещение калибров на валке. Комбинированные валки.
13. Способы совмещения технологических процессов. Литейно-прокатный агрегат.
14. Основы реинжиниринга.

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	– основные определения и понятия инжиниринга; – основные методы аудита; – определение предпроектной стадии инжиниринга, проектной стадии и гарантийного сопровождения, – понятие реинжиниринга; - последовательность и основные правила проведения аудита; – определения процессов разработки технического задания, технико-коммерческого предложения и сопровождение тендерной процедуры.	Перечень вопросов для подготовки к зачету в 3 семестре 1. состав мероприятий инжиниринга; 2. очередность мероприятий инжиниринга; 3. модернизация; 4. технологический объект; 5. гарантируемые показатели точности; 6. особенности мероприятий инжиниринга. Вопросы для самопроверки: 1. Развитие инжиниринговых технологий в процессах окускования. 2. Развитие инжиниринговых технологий в процессах прямого восстановления 3. Развитие инжиниринговых технологий в процессах производства чугуна в доменных печах 4. Развитие инжиниринговых технологий в процессах прямого получения железа 5. Развитие инжиниринговых технологий в процессах производства стали в кислородных конвертерах 6. Развитие инжиниринговых технологий в процессах производства стали в ДСП
Уметь	– выделять пункты инжиниринга предпроектной стадии, стадии проектирования, авторского надзора, пускового периода, стадии выхода на рабочую мощность, освоения новых	Перечень вопросов для подготовки к зачету в 3 семестре 1. Предложить мероприятия предпроектной стадии реконструкции доменной печи. 2. Спланировать проведение технического аудита технологического участка разливке стали.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	видов продукции, гарантийного обслуживания, утилизации; – применять знания предметной области в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; – прогнозировать влияние применяемых основных и вспомогательных агрегатов на результативность инжиниринговых работ – разрабатывать технологическую оснастку – разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования	Вопросы для самопроверки: 1. Технологический аудит. 2. Документальный аудит. 3. Особенности проведения авторского надзора 4. Варианты компоновки современных технологических комплексов по производству стали и чугуна. 5. Способы совмещения технологических процессов. Литейно-прокатный агрегат.
Владеть	– практическими навыками использования методов инжиниринга при выполнении выпускной квалификационной работы; – практическими навыками использования методов реинжиниринга при выполнении выпускной квалификационной работы; – специализированной терминологией в области инжиниринга, аудита и модернизации; – способами совершенствования	Перечень вопросов для подготовки к зачету в 3 семестре 1. Разработать последовательность инжиниринговых работ при модернизации ККЦ; 2. Разработать комплекс инжиниринговых мероприятий для реконструкции агломерационного цеха Вопросы для самопроверки: 1. Способы совмещения технологических процессов. Литейно-прокатный агрегат. 2. Современные прокатные МНЛЗ и их классификация. 3. Методика проведения поэтапных и малозатратных реконструкций конвертеров. 4. Методика проведения поэтапных и малозатратных реконструкций

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.	аломерационных машин. 5. Основы реинжиниринга.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Современный инжиниринг металлургического производства» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме устного и письменного опроса.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по представленным к зачету вопросам.

Критерии оценки:

на оценку **«зачтено»** – обучающийся показывает уровень сформированности компетенций не ниже порогового, т.е. знает состав мероприятий инжиниринга, направленных на модернизацию действующих технологических объектов производства, обработки и разливки стали; умеет прогнозировать влияние применяемых основных и вспомогательных агрегатов на результативность инжиниринговых работ оборудования; владеет навыками и приемами поиска и применения методов инжиниринговых работ.

– на оценку **«не зачтено»** – результат обучения не достигнут, обучающийся не знает состав мероприятий инжиниринга, направленных на модернизацию действующих технологических объектов в цехах черной металлургии; не умеет прогнозировать влияние применяемых основных и вспомогательных агрегатов на результативность инжиниринговых работ; не владеет навыками и приемами поиска и применения методов инжиниринговых работ.