



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММи
А.С. Савин

20.02.2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Направление подготовки (специальность)
22.04.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы
Metallurgy of black metals

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
заочная


Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материаловедения
Кафедра	Металлургии и химических технологий
Курс	2

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 22.04.02 Metallургия (приказ Минобрнауки России от 24.04.2018 г. № 308)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Metallургии и химических технологий

18.02.2020, протокол № 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:
Доц. каф. МиХТ, к.т.н.,

 М.В. Потапова

Рецензент:

Директор ООО «Шлаксервис», к.т.н.,

 А.Б. Великий

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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Проектирование металлургических объектов» являются: получение представлений об общих принципах и нормативных документах, регламентирующих организацию проектирования цехов, а также развитие у студентов личностных качеств и формирование общекультурных, общепрофессиональной и профессиональной компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Проектирование металлургических объектов входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Организация и математическое планирование эксперимента

Современные проблемы металлургии и материаловедения

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

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Проектирование металлургических объектов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-5	Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях
ОПК-5.1	Проводит научные исследования для получения базы данных о свойствах металлоизделий широкого назначения с последующей обработкой, анализом и интерпретацией полученных результатов
ОПК-5.2	Оценивает результаты научно-технических разработок по совокупности методологических признаков для выбора оптимальных решений по совершенствованию существующих технологических процессов в металлургической отрасли и смежных областях
ОПК-5.3	Систематизирует и обобщает опыт для обоснования выбора оптимального решения при разработке инновационных технологических процессов в области металлургии и металлообработки

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 8,4 акад. часов;
- аудиторная – 8 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,4 акад. часов
- самостоятельная работа – 59,7 акад. часов;
- подготовка к зачёту – 3,9 акад. часа

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	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. Содержание курса								
1.1 Основы организации и методики проектирования: объекты, цели и задачи проектирования; стадийность в проектировании и процесс проектирования	2				20	Поиск дополнительной информации по темам "Этапы исследовательской деятельности при проектировании металлургических объектов"	Устный опрос	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
1.2 Агломерационные цеха: разновидности, структура современных цехов; конструкция, оборудование и особенности проектирования		0,5			15	Поиск дополнительной информации по темам "Конструкции агломерационных цехов", "Агрегаты агломерационного производства", "Современные мировые тенденции по проектированию агломерационных цехов"	Устный опрос	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
1.3 Доменные цеха: разновидности, структура современных цехов; конструкция, оборудование и особенности проектирования		0,5		3/ИИ	7	Поиск дополнительной информации по темам "Конструкции доменных цехов", "Агрегаты доменного производства", "Современные мировые тенденции по проектированию доменных цехов"	Устный опрос	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3

<p>1.4 Кислородно-конвертерные цехи: структура и планировка современного ККЦ; конструкция, оборудование отделений конвертерного цеха и организационно-технические решения по их проектированию, современные направления; технологические и конструктивные разновидности конвертерных цехов</p>		0,5		3/1И	7	<p>Поиск дополнительной информации по темам "Конструкции ККЦ", "Агрегаты ККЦ", "Современные мировые тенденции по проектированию ККЦ"</p>	Контрольная работа	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
<p>1.5 Электросталеплавильные цехи: разновидности, структура современных цехов с электродуговыми печами; конструкция, оборудование и особенности проектирования</p>		0,5			10,7	<p>Поиск дополнительной информации по темам "Конструкции ЭСПЦ", "Агрегаты ЭСПЦ", "Современные мировые тенденции по проектированию ЭСПЦ"</p>	Устный опрос	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Итого по разделу		2		6/2И	59,7			
Итого за семестр		2		6/2И	59,7		зачёт	
Итого по дисциплине		2		6/2И	59,7		зачет	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Проектирование металлургических объектов» используются как традиционная и модульно-компетентностная технологии, так и технология проблемного и интерактивного обучения.

Лекции проходят как форме информационных лекций, так и в форме лекций-консультаций, где теоретический материал заранее выдается обучающимся для самостоятельного изучения, для подготовки вопросов лектору, таким образом, лекция проходит по типу вопросы-ответы-дискуссия. Иногда лекции проходят в виде проблемной лекции с освещением различных научных подходов к поставленной проблеме.

При проведении практических занятий необходимо целенаправленно переходить от репродуктивных методов обучения к частично-поисковым и исследовательским методам, развивая логическое мышление, умение аргументировать и отстаивать собственное понимание вопроса. С этой целью возможно использование как традиционной, так проблемной и интерактивной образовательных технологий.

На занятиях целесообразно использовать технологию коллективного взаимообучения, совмещая ее с технологией проблемного обучения. При этом необходимо повышать познавательную активность студентов, организуя самостоятельную работу как исследовательскую творческую деятельность.

Следует использовать комплекс инновационных методов активного обучения, включающий в себя:

- создание проблемных ситуаций с показательным решением проблемы преподавателем и без него;
- самостоятельную поисковую деятельность в решении проблем, направляемую преподавателем;
- самостоятельное решение проблем обучающимися под контролем преподавателя.

Реализация инновационных методов обучения возможна с использованием следующих приемов:

- раскрытие преподавателем причин и характера неудач, встречающихся при решении проблем;
- демонстрация разных подходов к решению конкретной проблемы;
- анализ полученных результатов и отыскание границ их применимости и др.

При проведении заключительного контроля необходимо выявить степень правильности, объема, глубины знаний, умений, навыков, полученных при изучении курса наряду с выявлением степени самостоятельности в применении полученных знаний.

К интерактивным методам, используемым при изучении дисциплины «Проектирование металлургических объектов», относятся: использование проблемных методов изложения материала с применением эвристических приемов (создание проблемных ситуаций и др.); а также создание электронных продуктов (презентаций).

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. Основы металлургического производства : учебник / В. А. Бигеев, К. Н. Вдовин, В. М. Колокольцев [и др.] ; под общей редакцией В. М. Колокольцева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 616 с. — ISBN 978-5-8114-4960-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129223>

2. Герасимова, А. А. Математические методы в инжиниринге металлургического оборудования и технологий : учебное пособие / А. А. Герасимова. — Москва : МИСИС, 2017. — 82 с. — ISBN 978-5-906846-89-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108082>

б) Дополнительная литература:

1. Бер, В. И. Проектирование цехов по обработке металлов давлением : учебник / В. И. Бер, Ю. В. Горохов, С. Б. Сидельников. — 2-е изд., доп. и перераб. — Красноярск : СФУ, 2018. — 252 с. — ISBN 978-5-7638-3779-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117779>

2. Шишко, В. Б. Надежность технологического оборудования : учебник / В. Б. Шишко, Н. А. Чиченев. — Москва : МИСИС, 2012. — 190 с. — ISBN 978-5-87623-629-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116901>

в) Методические указания:

Коноплев А.Д. Учебное проектирование доменного цеха. Конспект лекций к учебным дисциплинам «Проектирование доменной печи» и «Конструкции и проектирование доменного цеха». Электронная версия. МГТУ, 2017

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
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	http://window.edu.ru/
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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 проведения практических занятий оснащена:
 - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
 - специализированной мебелью.
3. 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.
4. 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.
5. 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.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Вопросы для самопроверки представлены в виде практико-ориентированных заданий для выполнения расчетов по проектированию отдельных участков современных агломерационных, доменных и сталеплавильных цехов, для оценки умения использования производственных и технологических данных. 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 «Проектирование металлургических объектов» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольной работы на практических занятиях.

Контрольная работа

Расчет технологического оборудования современного высокомошного конвертерного/электросталеплавильного/доменного/агломерационного (по заданию) цеха

Устный опрос. Агломерационные цеха: разновидности, структура современных цехов; конструкция, оборудование и особенности проектирования. Доменные цеха: разновидности, структура современных цехов; конструкция, оборудование и особенности проектирования. Кислородно-конвертерные цехи: структура и планировка современного ККЦ; конструкция, оборудование отделений конвертерного цеха и организационно-технические решения по их проектированию, современные направления; технологические и конструктивные разновидности конвертерных цехов.

Перечень тем для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме зачета

1. Теоретические основы проектирования
2. Этапы и принципы проектирования металлургических объектов
3. Объект, предмет, тема, цель и задачи исследования
4. Основные положения проектирования цехов
5. Рабочее пространство доменной печи: форма, размеры, мероприятия по увеличению стойкости
6. Рабочее пространство кислородного конвертера: форма, размеры, мероприятия по увеличению стойкости
7. Рабочее пространство ДСП: форма, размеры, мероприятия по увеличению стойкости
8. Устройство агломерационной машины конвейерного типа. Основные ТЭП современной агломашинны
9. Устройство доменной печи. Основные ТЭП современной доменной печи.
10. Устройство кислородного конвертера с верхней, нижней и комбинированной подачей дутья.
11. Устройство рабочего пространства высокомошной ДСП. Основные ТЭП современной ДСП.
12. Основные аналоги существующих в РФ кислородо-конвертерных и сталеплавильных цехов
13. Основные аналоги существующих в РФ доменных цехов
14. Основные аналоги существующих в РФ агломерационных цехов
15. Структура и планировка современного агломерационного цеха
16. Структура и планировка современного доменного цеха
17. Структура и планировка современного ККЦ

18. Конструкция, оборудование отделений конвертерного цеха и организационно-технические решения по их проектированию
19. Конструкция, оборудование доменного цеха и организационно-технические решения по их проектированию
20. Конструкция, оборудование отделений агломерационного цеха и организационно-технические решения по их проектированию
21. Конструкция, оборудование отделений электросталеплавильного цеха и организационно-технические решения по их проектированию
22. Футеровка конвертера: виды применяемых огнеупоров и требования к ним
23. Футеровка доменной печи: виды применяемых огнеупоров и требования к ним
24. Футеровка ДСП: виды применяемых огнеупоров и требования к ним

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
	<p>ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях</p>	
	<p>ОПК-5.1: Проводит научные исследования для получения базы данных о свойствах металлоизделий широкого назначения с последующей обработкой, анализом и интерпретацией полученных результатов</p>	<p>Теоретические основы проектирования Этапы и принципы проектирования металлургических объектов Объект, предмет, тема, цель и задачи исследования Основные положения проектирования цехов Рабочее пространство доменной печи: форма, размеры, мероприятия по увеличению стойкости Рабочее пространство кислородного конвертера: форма, размеры, мероприятия по увеличению стойкости Рабочее пространство ДСП: форма, размеры, мероприятия по увеличению стойкости Устройство агломерационной машины конвейерного типа. Основные ТЭП современной агломашины Устройство доменной печи. Основные ТЭП современной доменной печи. Устройство кислородного конвертера с верхней, нижней и комбинированной подачей дутья. Устройство рабочего пространства высокомошной ДСП. Основные ТЭП современной ДСП. Основные аналоги существующих в РФ кислородо-конвертерных и сталеплавильных цехов</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Конструкция, оборудование отделений конвертерного цеха и организационно-технические решения по их проектированию</p> <p>Конструкция, оборудование доменного цеха и организационно-технические решения по их проектированию</p> <p>Конструкция, оборудование отделений агломерационного цеха и организационно-технические решения по их проектированию</p> <p>Конструкция, оборудование отделений электросталеплавильного цеха и организационно-технические решения по их проектированию</p> <p>Футеровка конвертера: виды применяемых огнеупоров и требования к ним</p> <p>Футеровка доменной печи: виды применяемых огнеупоров и требования к ним</p> <p>Футеровка ДСП: виды применяемых огнеупоров и требования к ним</p>
<p>ОПК-5.2: Оценивает результаты научно-технических разработок по совокупности методологических признаков для выбора оптимальных решений по совершенствованию существующих технологических процессов в металлургической отрасли и смежных областях</p>		<p>По представленным ТЭП металлургического процесса сделать анализ работы агрегата.</p> <p>Сформулировать тему, актуальность, гипотезу, цель, задачи, исследования при проектировании ККЦ, если предметом исследования является скрапной пролет</p> <p>Сформулировать тему, актуальность, гипотезу, цель, задачи, исследования при проектировании доменного цеха, если предметом исследования является газоочистка</p> <p>Описать достоинства и недостатки представленных профилей доменных печей</p> <p>Описать достоинства и недостатки представленных схем цехов металлургического производства</p> <p>Основные аналоги существующих в РФ доменных цехов</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Основные аналоги существующих в РФ агломерационных цехов</p> <p>Структура и планировка современного агломерационного цеха</p> <p>Структура и планировка современного доменного цеха</p> <p>Структура и планировка современного ККЦ</p>
<p>ОПК-5.3: Систематизирует и обобщает опыт для обоснования выбора оптимального решения при разработке инновационных технологических процессов в области металлургии и металлообработки</p>		<p>Конструкция, оборудование отделений конвертерного цеха и организационно-технические решения по их проектированию</p> <p>Конструкция, оборудование доменного цеха и организационно-технические решения по их проектированию</p> <p>Конструкция, оборудование отделений агломерационного цеха и организационно-технические решения по их проектированию</p> <p>Конструкция, оборудование отделений электросталеплавильного цеха и организационно-технические решения по их проектированию</p> <p>Принцип расчета количества газоочистного оборудования при проектировании доменного цеха</p> <p>По представленной схеме цеха определить металлургическое предприятие, в составе которого действует объект проектирования, сделать анализ рационализации расположения оборудования</p> <p>Принцип расчета количества бункеров при проектировании шихтоподачи доменных цехов</p> <p>По представленному рисунку описать профиль сталеплавильного агрегата.</p> <p>Описать достоинства и недостатки представленных профилей доменных печей</p> <p>По представленной схеме цеха определить металлургическое предприятие, в составе которого действует объект</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Принцип расчета количества газоочистного оборудования при проектировании доменного цеха</p> <p>Принцип расчета количества бункеров при проектировании шихтоподачи доменных цехов</p> <p>Принцип расчета количества совков при проектировании ККЦ</p> <p>Принцип расчета количества шлаковых чаш при проектировании ККЦ и ЭСПЦ</p>

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

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

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»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.