



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)

***СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТАЛЛУРГИИ И
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ***

Направление подготовки (специальность)
22.04.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы
Metallurgy of black metals

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

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

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:

профессор кафедры МиХТ, д-р техн. наук



В. А. Бигеев

Рецензент:

Директор ООО "Шлаксервис", канд. техн. наук



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)

-приобретение обучающимися знаний об актуальных вопросах развития металлургии и материаловедения

-развитие у студентов личностных качеств и формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональной компетенций

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Современные проблемы металлургии и материаловедения входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Для изучения данной дисциплины, необходимы знания, сформированные в результате освоения дисциплин, изучаемых студентами при получении квалификации бакалавра, «Основы металлургического производства» и «Материаловедение»

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) «Современные проблемы металлургии и материаловедения» 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 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 41,1 акад. часов;
- аудиторная – 40 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,1 акад. часов
- самостоятельная работа – 138,9 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. Мировая и отечественная металлургия								
1.1 Современное состояние мировой и отечественной металлургии. Основные тенденции в её развитии.	3	2			10,05	Проработка лекционного материала; подготовка к практическим занятиям	Устный опрос	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
1.2 Металлургия Уральского региона.		4			10	Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины. Работа с электронными библиотеками.	Устный опрос	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Итого по разделу		6			20,05			
2. Материаловедение								
2.1 Современное состояние материаловедения. Классификация материалов; их основные свойства и их исследование; требования, предъявляемые к конструкционным материалам; роль материала в эксплуатации изделий	3	4		4/2И	15	Проработка лекционного материала; подготовка к практическим занятиям	Устный опрос, практическая работа	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Итого по разделу		4		4/2И	15			
3. Железородная и топливно-энергетическая база отечественной и мировой металлургии								

3.1 Современное состояние железорудной и топливно-энергетической базы отечественной и мировой металлургии.	3	2		2/2И	15	Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины. Работа с электронными библиотеками; подготовка к практическим занятиям	Устный опрос, практическая работа	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
3.2 Современные огнеупорные материалы		2		2/2И	10	Проработка лекционного материала; подготовка к практическим занятиям	Устный опрос, практическая работа	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Итого по разделу		4		4/4И	25			
4. Производство чугуна								
4.1 Современное состояние доменного производства. Основные направления снижения расхода кокса.	3	2		4/2И	10	Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины. Работа с электронными библиотеками; подготовка к практическим занятиям	Устный опрос, практическая работа	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
4.2 Альтернативные процессы пере-работки железорудного сырья.		1		1	15	Проработка лекционного материала; подготовка к практическим занятиям	Устный опрос	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Итого по разделу		3		5/2И	25			
5. Сталеплавильное производство								
5.1 Новый марочный сортament сталеплавильного производства: стали повышенной прочности, стали со специальными свойствами. Современные требования по содержанию вредных компонентов.	3	1		2	15	Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины. Работа с электронными библиотеками.	Устный опрос, практическая работа	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3

5.2 Современное состояние и основные направления развития непрерывной разливки стали. Литейно-прокатные комплексы.		1		3	8,85	Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины. Работа с электронными библиотеками; подготовка к практическим занятиям	Практическая работа	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Итого по разделу		2		5	23,85			
6. Metallургическая наука								
6.1 Достижения и основные задачи металлургической науки.	3	1		2	30	Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины. Работа с электронными библиотеками; подготовка итоговой работы	Устный опрос, защита итоговой практической работы	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Итого по разделу		1		2	30			
Итого за семестр		20		20/8И	138,9		зачёт	
Итого по дисциплине		20		20/8И	138,9		зачет	

5 Образовательные технологии

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

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки к практическим занятиям, при подготовке к контрольным работам и итоговой аттестации.

На первом занятии следует детально рассказать о образовательных целях и задачах изучения дисциплины. Следует представить структуру курса и программу его изучения с указанием первоисточников. Поэтапно описать способы достижения заданных результатов-целей. Дать информацию об объеме занятий и творческого задания, об условиях получения зачета.

На лекционных занятиях могут применяться элементы на основе кейс-метода – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной, общественной деятельности. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

Выбирая ту или иную технологию работы с обучающимися, преподавателю необходимо иметь в виду, что наибольшего эффекта от ее применения можно достичь, если учитывать цели образования, на реализацию которых должна быть направлена избираемая технология, содержание, которое предстоит передать обучающимся с ее помощью, а также условия, в которых она будет использоваться.

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной самостоятельной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

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:

Основы металлургического производства : учебник / В.А. Бигеев, К.Н. Вдовин, В.М. Колокольцев, В.М. Салганик. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 616 с. — ISBN 978-5-8114-2486-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90165> (дата обращения: 19.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Сборщиков, Г. С. Современные проблемы металлургии и материаловедения : гидродинамика и массообмен в многофазных системах металлургии : учебное пособие

/ Г. С. Сборщиков, С. И. Чибизова. — Москва : МИСИС, 2016. — 141 с. — ISBN 978-5-87623-998-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93667>

2. Морозова, И. Г. Современные проблемы металлургии, машиностроения и ма-териалообработки : учебное пособие / И. Г. Морозова, М. Г. Наумова, И. И. Басыров. — Москва : МИСИС, 2018. — 52 с. — ISBN 978-5-906953-41-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115285>

3. Солнцев, Ю. П. Специальные материалы в машиностроении : учебник / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, В. Ю. Пирайнен. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 664 с. — ISBN 978-5-8114-3921-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118630>

в) Методические указания:

Дружков В.Г., Шаповалов А.Н. Научно-исследовательская работа: Методические указания по дисциплине «Основы технического творчества. Основы научных исследований». – Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2016.- 37с

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
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
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:

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 - 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.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется на практическом занятии в виде выполнения контрольной работы, в которой сочетаются элементы теории и практики процессов металлургии и материаловедения, по заданию и под контролем преподавателя.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения учебной литературы по разделам дисциплины.

Пример итоговой практической работы

Оценка и анализ существующих и перспективных технических решений для решения проблемных вопросов металлургии и материаловедения.

Перечень тем для проведения устного опроса: новейшие достижения в области черной металлургии. Современное состояние материаловедения. Классификация материалов; их основные свойства и их исследование; требования, предъявляемые к конструкционным материалам, роль материала в эксплуатации изделий. Значение термообработки в современной металлургии. Классификация, маркировка, свойства и применение легированных сталей. Высокотемпературная и низкотемпературная термомеханическая обработка. Классификация легированных сталей по химическому составу, по назначению, по качеству

Перечень тем для проведения зачета:

1. Недостатки традиционных способов производства железорудного сырья
2. Основные тенденции развития металлургии и материаловедения и требований к сырью и металлам
3. Новейшие достижения в области черной металлургии
4. Современное состояние материаловедения.
5. Классификация материалов; их основные свойства и их исследование; требования, предъявляемые к конструкционным материалам; роль материала в эксплуатации изделий
6. Значение термообработки в современной металлургии
7. Классификация, маркировка, свойства и применение легированных сталей
8. Высокотемпературная и низкотемпературная термомеханическая обработка.
9. Классификация легированных сталей по химическому составу, по назначению, по качеству
10. Актуальные направления совершенствования технологических процессов в металлургии
11. Современное состояние мировой и отечественной металлургии.
12. Основные тенденции в развитии мировой и отечественной металлургии.
13. Металлургия Уральского региона
14. Состояние железорудной и топливно-энергетической базы отечественной и мировой металлургии.
15. Современные огнеупорные материалы.
16. Современное доменное производство.
17. Основные направления снижения расхода кокса.
18. Альтернативные процессы переработки железорудного сырья.
19. Проблемы и перспективы использования нетрадиционного железорудного сырья и новых видов топлива металлургическими предприятиями южноуральского региона.
20. Новый марочный сортамент сталеплавильного производства: стали повышенной прочности, стали со специальными свойствами.

21. Методы глубокого обезуглероживания металла.
22. Возможности получения пониженного содержания углерода в сталеплавильных агрегатах
23. Принципы легирования конструкционных сталей
24. Технология производства стали марки IF
25. Методы получения глубокой раскисленности металла и содержание легирующих в «узких» пределах.
26. Современные требования по содержанию вредных компонентов в сталях.
27. Основные проблемы кислородно-конвертерного и электростале-плавильного производства.
28. Ковшевая обработка стали.
29. Особенности технологии выплавки и разливки высоколегированной стали
30. Микролегирование и модифицирование стали.
31. Возможности управления формированием структуры литого слитка
32. . Современное состояние и основные направления развития непрерывной разливки стали.
33. Порошковая металлургия железа
34. Возможности применения нанотехнологий в металлургии
35. Наностали
36. Литейно-прокатные комплексы.
37. Проблемы производства ферросплавов и важнейших цветных металлов в отечественной металлургии.
38. Достижения и основные задачи металлургической науки
39. Физические свойства материалов
40. Механические свойства материалов

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
ОПК-5 Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях		
Знать:	основные методы экспертной оценки металлургических процессов и материалов	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы изучения структуры материалов 2. Технология производства стали марки IF 3. Методы получения глубокой раскисленности металла и содержание легирующих в «узких» пределах 4. Особенности технологии выплавки и разливки высоколегированной стали 5. Основные тенденции развития металлургии и материаловедения и требований к сырью и металлам 6. Новейшие достижения в области черной металлургии 7. Классификация, маркировка, свойства и применение легированных сталей 8. Классификация легированных сталей по химическому составу, по назначению, по качеству 9. Состояние железорудной и топливно-энергетической базы отечественной и мировой металлургии 10. Современные пакеты для обработки технической информации 11. Основные свойства материалов 12. Основные типы современных неорганических и органических материалов 13. Механические и физические свойства изделий
Уметь:	проводить комплексные исследования свойств материалов и анализировать возможности	<p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какая сталь после улучшения будет иметь более высокую твердость: сталь 45 или сталь 30ХГС, если отпуск проводили при одной и той же температуре? 2. Высокотемпературная и низкотемпературная термомеханическая обработка 3. Охарактеризовать химический состав железных руд. 4. Обозначить требования к качеству железных руд и необходимость подготовки их к доменной плавке;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	технологических процессов их получения в области металлургии и материаловедения	<p>5. Классифицировать типы железных руд по рудообразующему минералу. Основные месторождения железных руд.</p> <p>6. Назвать шихтовые материалы, которые используются при выплавке стали в кислородном конвертере.</p> <p>7. Составить обзор комплексного, забалансового, техногенное сырья в металлургическом производстве используя в качестве источников учебную, научную и справочную литературу, а также информацию из электронных библиотек.</p> <p>8. Расшифруйте и дайте характеристику сплаву следующих марок: Ст 0кп, Ст 3сп, Ст 5пс, 10кп, 35, 55, 80, 25Л, А12, А20, У7А, У12, СЧ 10, СЧ25, СЧ 30, ВЧ 40, ВЧ 60, КЧ 35-12, КЧ 60-3</p> <p>9. Объяснить, к чему может привести перегрев расплава перед разливкой?</p> <p>10. Объяснить, чем различаются α-железо, γ-железо и δ-железо и описать процедуру определения фазового состава металла?</p> <p>11. Охарактеризовать, какую цель преследуют при введении в расплав (жидкий металл) модификаторов? Привести примеры действия модификаторов</p> <p>12. Расшифровать марки стали, указав содержание углерода, вид и содержание легирующих элементов, качество, назначение и примерные свойства.</p> <p>13. Расшифровать марку серого (литейного, высокопрочного, ковкого) чугуна, указав его структуру и условия получения</p>
Владеть:	современными методиками проведения экспертизы технологических процессов в металлургии	<p>Задания на решение задач из профессиональной области:</p> <p>1. При микроскопическом исследовании в сплаве наблюдаются перлит и сетка цементита по границам зерен. Как называется такой сплав? Каковы его свойства и области применения</p> <p>2. Как можно повлиять на величину зерна при кристаллизации металла? Какие меры можно предложить для того, чтобы обеспечить получение мелкого зерна при кристаллизации?</p> <p>3. Объяснить, как выбрать содержание углерода в стали для изготовления детали машин, конструкции или сооружения.</p> <p>4. Объяснить, как выбрать содержание углерода в стали для изготовления режущего (штампового) инструмента.</p> <p>5. Как по структурному признаку можно определить сталь (белый чугун, серый чугун, половинчатый чугун, железо технической чистоты)?</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>6. Объяснить, можно ли использовать белый чугун в качестве конструкционного материала.</p> <p>7. Объяснить преимущества серого чугуна по сравнению со сталью.</p> <p>1. Объяснить, как выбрать содержание углерода в стали для изготовления детали машин, конструкции или сооружения.</p> <p>2. Объяснить, как выбрать содержание углерода в стали для изготовления режущего (штампового) инструмента.</p> <p>3. Как по структурному признаку можно определить сталь (белый чугун, серый чугун, половинчатый чугун, железо технической чистоты)?</p> <p>4. Объяснить, можно ли использовать белый чугун в качестве конструкционного материала.</p> <p>8. Объяснить преимущества серого чугуна по сравнению со сталью.</p> <p>9. Провести глубокое травление стального образца.</p> <p>10. На практике отличить усталостный излом от прочих видов излома</p> <p>11. Расшифровать марки стали, указав содержание углерода, вид и содержание легирующих элементов, качество, назначение и примерные свойства.</p> <p>12. Расшифровать марку серого (литейного, высокопрочного, ковкого) чугуна, указав его структуру и условия получения</p> <p>13. Объяснить, в какой стали будет выше твердость при закалке: в стали 45 или 30ХГС?</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания

Промежуточная аттестация по дисциплине «Современные проблемы металлургии и материаловедения» 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**» – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.