

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
ГГТУ им. П.О.Сухого

_____ А.А.Бойко

(подпись)

_____ 04.07. 2019

(дата утверждения)

Регистрационный № УД_{-маг} 116 /уч.

Новые процессы и материалы
металлургического производства

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности II ступени
высшего образования (магистратура)

1-42 80 01 «Металлургия»

Учебная программа составлена на основе:
образовательного стандарта высшего образования второй ступени специальности 1-42 80 01 «Металлургия», рег. № ОСВО 1-42 80 01-2012; учебного плана второй ступени высшего образования специальности: 1-42 80 01 «Металлургия» №I 42-2-05/уч. от 05.01.2016.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Жаранов Виталий Александрович, старший преподаватель кафедры «Металлургия и технологии обработки материалов»

РЕЦЕНЗЕНТ:

Бардюгов Николай Николаевич, главный металлург открытого акционерного общества «СтанкоГомель»

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Металлургия и технологии обработки материалов» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 6 от 02.05.2019);

Научно-методическим советом механико-технологического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 6 от 21.05.2019); УД-057-18/уч.

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 6 от 26.06.2019).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа дисциплины «Новые процессы и материалы в металлургии» подготовлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования второй ступени специальности 1-42 80 01 «Металлургия», рег. № ОСВО 1-42 80 01-2012; учебного плана второй ступени высшего образования специальности: 1-42 80 01 «Металлургия» №I 42-2-05/уч. от 05.01.2016

Во всех промышленно развитых странах все большее развитие получают новые процессы получения материалов, позволяющие получать металлы и изделия ответственного назначения с высоким уровнем эксплуатационных свойств.

Это обусловлено тем, что современная техника предъявляет все более высокие требования к качеству металлов и сплавов. Для целого ряда изделий авиационной, радиоэлектронной, приборостроительной промышленности, космической техники и т.п. требуются высококачественные стали, содержащие ничтожно малое количество нежелательных примесей, неметаллических включений, отличающиеся однородностью по структуре, свойствам, отсутствием дефектов кристаллизационного происхождения.

Цель и задачи учебной дисциплины

Целью настоящей дисциплины является изучение теоретических и технологических основ получения новых металлургических материалов процессами, получающими развитие в последние десятилетия и способными составить конкуренцию существующим технологиям.

Место учебной дисциплины

Дисциплина «новые процессы и материалы в металлургии» занимает важное место в системе подготовке специалиста с высшим образованием.

Требования к освоению учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины магистранты должны:

знать:

- физико-химические основы металлургических процессов;
- современные способы внедоменного получения железа;
- технологию получения твёрдого и жидкого металла;
- основные технико-экономические показатели и свойства

получаемых материалов.

уметь:

- рассчитывать составы шихты для новых способов получения металлов;
- определять технико-экономические показатели процессов бескоксовой металлургии;
- выбирать наиболее рациональные способы переработки металлизированного сырья.

владеть:

- методикой расчёта шихты для новых способов получения металлов;

- методикой определения технико-экономических показателей процессов бескоксовой металлургии;
- информацией о современных технологиях внедоменного получения железа.

Требования к академическим компетенциям специалиста

Специалист должен:

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- владеть системным и сравнительным анализом;
- владеть исследовательскими навыками;
- уметь работать самостоятельно;
- быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);
- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

Требования к социально-личностным компетенциям специалиста

Специалист должен:

- обладать качествами гражданственности;
- быть способным к социальному взаимодействию;
- обладать способностью к межличностным коммуникациям;
- владеть навыками здоровьесбережения;
- быть способным к критике и самокритике;
- уметь работать в команде.

Требования к профессиональным компетенциям специалиста

Специалист должен быть способен:

в производственно-технологической деятельности:

- владеть вопросами металлургической переработки лома и отходов производства;

- быть готовым к изменению вида и характера своей профессиональной деятельности, к работе над комплексными проектами;

в проектно-конструкторской и научно-исследовательской деятельности:

- анализировать перспективы и направления развития металлургического производства, металловедения и теплотехники, выбирать оптимальные технологии плавки, заливки металла с учётом экологических требований и энергосбережения;

- работать с научной литературой, словарями, справочными материалами, рационально использовать справочную литературу по выбору материалов, технологий их обработки, обеспечивающей необходимые показатели свойств.

в организационно-управленческой деятельности:

- взаимодействовать со специалистами смежных профессий, анализировать и оценивать собранные данные;

- понимать сущность и социальную значимость своей профессии, основные проблемы в конкретной области своей деятельности; в инновационной деятельности:

- работать с научной, технической и патентной литературой.

Освоение учебной дисциплины согласно стандарту специальности, должно обеспечить формирование следующих *компетенций*:

СЛК-

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Материалы в современной технике. Классификация современных конструкционных материалов

Тема 1.1. Применение современных конструкционных материалов в технике.

Классификация конструкционных материалов. Металлические и неметаллические материалы. Магнитные материалы. Сущность процесса намагничивания и размагничивания. Магнитомягкие материалы-электротехнические стали и специальные сплавы: их свойства, маркировка, употребление. Магнитотвердые материалы-углеродистые и легированные стали и специальные сплавы: их свойства, маркировка, применение.

Тема 1.2. Стали и сплавы со специальными свойствами.

Стали и сплавы с высоким электрическим сопротивлением для нагревательных элементов. Сплавы с заданным температурным коэффициентом линейного расширения. Сплавы с эффектом памяти формы. Тугоплавкие металлы и сплавы на их основе. Основные свойства и области применения вышеупомянутых сплавов.

Тема 1.3. Металлическое стекло.

Характеристика аморфного состояния. Возможность получения аморфного состояния в металлах. Способы получения аморфного состояния. Свойства металлических стекол, виды и области применения.

Тема 1.4. Неметаллические материалы.

Понятие о неметаллических материалах. Органические и неорганические материалы. Классификация неметаллических материалов. Неорганические материалы: стекло, керамика, ситалы, графит. Их основные свойства, области применения. Органические полимерные материалы. Свойства и строение полимеров. Пластмассы: термопластичные и терморезистивные пластмассы: их свойства, виды и области применения. Резиновые материалы. Состав и классификация резин. Резины общего и специального назначения.

Раздел 2. Современные технологии в металлургии железа

Тема 2.1. Вопросы теории восстановления оксидов железа

Степень восстановления и металлизации. Расход газообразного и твёрдого восстановителя. Режим восстановления. Физико-химические основы процессов металлизации. Вторичное окисление и пирофорность, методы борьбы с ними.

Тема 2.2. Производство губчатого железа.

Производство губчатого железа в реакторах с кипящим слоем. Производство губчатого железа. Применение конвейерных, кольцевых и других агрегатов. Качество металлизированного сырья. Производство губчатого железа в шахтных печах. Производство губчатого железа во вращающихся трубчатых печах. Производство губчатого железа в периодически действующих ретортах.

Тема 2.3. Получение жидкого металла.

Физико-химические основы восстановления железа из расплавов газами и твёрдым углеродом. Режимы восстановления. Классификация процессов внедоменного получения жидкого металла. Одностадийные способы, осуществляемые по схеме «восстановление-плавление». Двухстадийные способы. Одностадийные процессы, осуществляемые по схеме «плавление-восстановление». Процесс Ромелт. Плазменные процессы получения жидкого металла. Плазменная дуга и её свойства. Типа агрегатов для осуществления восстановительных процессов.

Раздел 3. Новые материалы.

Тема 3.1. Улучшенные традиционные материалы.

Сверхчистые стали и сплавы. Получение особонизкоуглеродистых коррозионностойких сталей. Новые перспективные материалы современной техники. Требования к их служебным свойствам. Надёжность материала и методы её оценки. Высокие технологии в современной металлургии.

Тема 3.2. Классификация: и перспективы развития композиционных материалов.

Требования к волокнам и матрице. Виды, применяемых волокон и матричного материала. Металлические композиционные материалы. Применяемые матричные материалы и наполнители. Способы получения металлических композиционных материалов. Их виды и применение.

Полимерные композиционные материалы. Применяемые полимерные связующие и наполнители. Технология получения полимерных композиционных материалов. Виды полимерных композиционных материалов: углепластики, стеклопластики, боропластики, металлопластики и др: их свойства и области применения. Керамические композиционные материалы. Применяемые наполнители и матричные материалы. Свойства и области применения керамических композиционных материалов.

Тема 3.3. Металлургия композиционных материалов.

Классификация композитов. Диперсноупрочнённые композиты. Функционально-градиентные материалы. Керметы. Карбидостали. Волокнистые и слоистые металлические и неметаллические конструкционные композиты. Волокнистые композиты с особыми физическими свойствами. Металлические и керамические сверхпроводниковые композиты. Армированные и квазислоистые стали.

Тема 3.4. Микрометаллургия материалов и процессов медленной кристаллизации.

Направленная кристаллизация. Монокристаллы и методы их получения. Металлургия материалов и процессов быстрой и сверхбыстрой кристаллизации. Физические основы процессов. Сверхравновесные (аномальные) твёрдые растворы. Аморфные материалы.

Тема 3.5. Функциональные порошки и их получение.

Функциональные порошковые материалы. Классификация. Области и масштабы применения. Основные способы получения металлических порошков (распыление расплавов, восстановление из соединений металлов).

Механическое легирование. Современное оборудование.

Тема 3.6. Стали для проката большой толщины.

Легирование сталей. Влияние термической обработки. Вредные примеси в стали. Влияние фосфора. Влияние серы. Газы в сталях. Методы внепечной обработки стали. Особенности методики оценки качества листов большой толщины. Анизотропия свойств. Природа слоистого излома. Вязкость разрушения (трещиностойкость) толстых листов. Особенности сопротивления толстых листов переменным нагрузкам.

Тема 3.7. Инновационные технологические процессы пластического деформирования деталей из листовых заготовок

Направленное изменение толщины заготовки при формообразовании. Установление заданной толщины заготовки. Методика определения толщины детали в формообразующих операциях. Использование способов листовой штамповки. Использование технологических параметров процессов.

Использование параметра исходной толщины заготовки. Использование двух параметров технологического процесса.

Тема 3.8. Специализированные прессы для обработки материалов давлением и их технологическое применение

Инновационные технологические процессы пластического деформирования деталей из листовых заготовок. Направленное изменение толщины заготовки при формообразовании. Установление заданной толщины заготовки. Методика определения толщины детали в формообразующих операциях.

Использование способов листовой штамповки. Использование технологических параметров процессов. Использование параметра исходной толщины заготовки. Использование двух параметров технологического процесса. Специализированные прессы для обработки материалов давлением и их технологическое применение. Расширение области применения холодной объёмной штамповки выдавливанием с активными силами трения

Производство высококачественных деталей из металлических порошков

Производство нанопорошковых заготовок

Тема 3.9. Материалы с особыми свойствами.

Дисперсионно-упрочненные сплавы. Технология получения изделий из дисперсионно-упрочненных сплавов. Сплавы на основе алюминия, никеля и вольфрама. Электронные материалы: виды, свойства и области применения.

Материалы с особыми оптическими свойствами: люминофоры и волоконная оптика: принципы действия, особенности свойств, способы получения, виды и применение.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(Дневная форма получения образования)**

Наименование раздела и темы	Количество аудиторных часов					Количество часов управляемой самостоятельной работы	Форма контроля знаний
	лекции	практические занятия	Семинарские занятия	лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Материалы в современной технике. Классификация современных конструкционных материалов							
Тема 1.1. Применение современных конструкционных материалов в технике.	1			2			Э*, О**, ЗЛР***
Тема 1.2. Стали и сплавы со специальными свойствами.	2						Э, О
Тема 1.3. Металлическое стекло.	1			2			Э, О, ЗЛР
Тема 1.4. Неметаллические материалы.	2			2			Э, О, ЗЛР
Раздел 2. Современные технологии в металлургии железа							
Тема 2.1. Вопросы теории восстановления оксидов железа	1						Э, О
Тема 2.2. Производство губчатого железа.	2			2			Э, О, ЗЛР
Тема 2.3. Получение жидкого металла.	2			2			Э, О, ЗЛР
Раздел 3. Новые материалы.							
Тема 3.1. Улучшенные традиционные материалы.	2			2			Э, О, ЗЛР
Тема 3.2. Классификация: и перспективы развития композиционных материалов.	2			2			Э, О, ЗЛР

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 3.3. Металлургия композиционных материалов.	1						Э, О
Тема 3.4. Микрометаллургия материалов и процессов медленной кристаллизации.	2			2			Э, О, ЗЛР
Тема 3.5. Функциональные порошки и их получение.	2			2			Э, О, ЗЛР
Тема 3.6. Стали для проката большой толщины.	1			2			Э, О, ЗЛР
Тема 3.7. Инновационные технологические процессы пластического деформирования деталей из листовых заготовок	1			2			Э, О, ЗЛР
Тема 3.8. Специализированные прессы для обработки материалов давлением и их технологическое применение	1			2			Э, О, ЗЛР
Тема 3.9. Материалы с особыми свойствами.	3			2			Э, О, ЗЛР
ВСЕГО	26			26			

*- Экзамен. ** - Опрос. *** - Защита лабораторной работы.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Список литературы

Основная литература

1. Сталь на рубеже столетий /под науч. ред. Ю.С. Карабасова. Учебное пособие для вузов. М.: «МИСиС», 2001 - 664 с.
2. Воскобойников В.Г. Общая металлургия /В. Г. Воскобойников, В. А. Кудрин, А. М. Якушев: учеб. для вузов – Москва: Академкнига, 2005. -768
3. Егоров, А. В. Расчёт мощности и параметров электроплавильных печей: учеб. пособие для вузов / А. В. Егоров. - Москва: МИСИС, 2000. - 272с.

Дополнительная литература

4. Бигеев А.М.. Непрерывные сталеплавильные процессы. М., «Металлургия», 1986 г.
5. Горелочные устройства промышленных печей и топок: (конструкции и технические характеристики): справочник / А. А. Винтовкин [и др.]. - Москва: Интермет Инжиниринг, 1999. - 552с.
6. А.А. Казаков. Непрерывные сталеплавильные процессы. М., «Металлургия», 1997 г.
7. Князев В.Ф. Бескоксовая металлургия железа – М.:Металлургия, 1972.
8. Кривандин В. А. Тепловая работа и конструкции печей чёрной металлургии: учебник для вузов. - Москва: Металлургия, 1989. - 462 с.
9. Лапшин И. В. Автоматизация дуговых печей. - Москва: МГУ, 2004. - 166с.
10. Мастрюков Б. С. Теплотехнические расчёты промышленных печей: учебное пособие для техникумов. - Москва: Металлургия, 1972. - 368с.
11. Металлургические печи: учеб. для вузов: в 2 ч. / А. И. Ващенко, М. А. Глинков, Б. И. Китаев и др.; под науч. ред. М. А. Глинкова. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Металлургия, 1964. – 344 с..
12. Металлургические печи: учеб. для вузов: в 2 ч. / Д. В. Будрин, М. А. Глинков, М. В. Канторов и др.; под науч. ред. М. А. Глинкова. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Металлургия, 1963. - 442с.
13. Новые процессы электроплавки металлов/ Неуструев А.А.-М.: «Высшая школа», 1988. - 71 с.
14. Соيفер В. М. Огнеупоры для дуговых сталеплавильных печей малой емкости: справочник. - Москва: Металлургия, 1994. - 192 с.
15. Теплотехника металлургического производства: учеб. пособие для вузов / под ред. В. А. Кривандина. - Москва: МИСИС, 2002. - 607с.
16. Теплотехника металлургического производства: учеб. пособие для вузов / под ред. В. А. Кривандина. - Москва: МИСИС, 2002. - 734с.
17. Ю.С. Юсфин, А.А. Гиммельфарб, Н.Ф. Пашков. Новые процессы

получения металла. М., «Металлургия», 1994 г.

18. Юсфин Ю.С., Н.Ф. Пашков. Metallургия железа. М.: ИКЦ «Академкнига», 2007.

19. Ярошенко Ю. Г. Тепловая работа и автоматизация печей: введение в специальность: учебное пособие для вузов / Ю. Г. Ярошенко. - Москва: Metallургия, 1984. - 207 с.

Характеристика рекомендуемых методов и технологии обучения

Рекомендуемыми методами обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализуемые на практических занятиях и при самостоятельной работе;
- коммуникативные технологии (дискуссия, учебные дебаты, «мозговой штурм» и другие формы и методы), реализуемые на практических занятиях и конференциях.

Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы магистрантов

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- решение индивидуальных заданий;
- подготовка рефератов по индивидуальным темам, в том числе с использованием патентных материалов;
- подготовка сообщений, тематических докладов, презентаций по заданным темам;
- выполнение патентно-информационного поиска;
- проработка тем (вопросов), вынесенных на самостоятельное изучение;
- изготовление макетов;
- составление тематической подборки литературных источников, интернет-источников.

Перечень рекомендуемых средств диагностики

Для оценки достижений магистранта рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- устный и письменный опрос во время лабораторных занятий;
- проведение текущих контрольных работ (заданий) по отдельным темам;
- защита выполненных на практических занятиях индивидуальных заданий;
- собеседование при проведении индивидуальных и групповых консультаций;

- выступление магистранта на конференции по подготовленному реферату;
- сдача зачёта.

Требования к обучающемуся при прохождении текущей аттестации

Обучающиеся допускаются к сдаче зачёта по учебной дисциплине при условии выполнения всех видов работ, предусмотренных настоящей учебной программой.

При прохождении текущей аттестации обучающимся запрещается пользоваться учебными изданиями, записями, конспектами, мобильными телефонами и другими средствами хранения и передачи информации.

Примерный перечень тем лабораторных работ

1. Изучение конструкции и определение оптимальных режимов плавки в ротационной печи.
2. Изучение процесса кристаллизации слитков в вакууме.
3. Изучение влияния количества электродов на температуру футеровки дуговой вакуумной печи.
4. Изучение конструкций плазмотронов.
5. Изучение процессов прямого твердофазного восстановления оксидов железа.
6. Изучение влияния температуры на скорость восстановления оксидов железа.
7. Изучение влияния типа восстановителя на скорость восстановления оксидов железа.

Примерный перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы

1. Металлические и неметаллические материалы.
2. Магнитные материалы. Сущность процесса намагничивания и размагничивания.
3. Магнитомягкие материалы - электротехнические стали и специальные сплавы: их свойства, маркировка, употребление.
4. Магнитотвердые материалы-углеродистые и легированные стали и специальные сплавы: их свойства, маркировка, применение.
5. Стали и сплавы со специальными свойствами.
6. Стали и сплавы с высоким электрическим сопротивлением для нагревательных элементов.
7. Сплавы с заданным температурным коэффициентом линейного расширения.
8. Сплавы с эффектом памяти формы.
9. Тугоплавкие металлы и сплавы на их основе.
10. Основные свойства и области применения вышеупомянутых сплавов.

11. Характеристика аморфного состояния.
12. Возможность получения аморфного состояния в металлах.
13. Способы получения аморфного состояния.
14. Свойства металлических стекол, виды и области применения.
15. Органические и неорганические материалы. Классификация неметаллических материалов.
16. Неорганические материалы: стекло, керамика, ситалы, графит. Их основные свойства, области применения.
17. Органические полимерные материалы. Свойства и строение полимеров.
18. Пластмассы: термопластичные и терморезистивные пластмассы: их свойства, виды и области применения.
19. Резиновые материалы. Состав и классификация резин. Резины общего и специального назначения.
20. Степень восстановления и металлизации.
21. Расход газообразного и твёрдого восстановителя.
22. Режим восстановления. Физико-химические основы процессов металлизации.
23. Вторичное окисление и пирофорность, методы борьбы с ними.
24. Производство губчатого железа в реакторах с кипящим слоем.
Производство губчатого железа
25. Применение конвейерных, кольцевых и других агрегатов. Качество металлизированного сырья.
26. Производство губчатого железа в шахтных печах.
27. Производство губчатого железа во вращающихся трубчатых печах.
28. Производство губчатого железа в периодически действующих ретортах.
29. Физико-химические основы восстановления железа из расплавов газами и твёрдым углеродом.
30. Режимы восстановления.
31. Классификация процессов внедоменного получения жидкого металла.
32. Одностадийные способы, осуществляемые по схеме «восстановление-плавление».
33. Одностадийные процессы, осуществляемые по схеме «плавление-восстановление».
34. Процесс Ромелт.
35. Плазменные процессы получения жидкого металла.
36. Плазменная дуга и её свойства.
37. Типа агрегатов для осуществления восстановительных процессов.
38. Сверхчистые стали и сплавы.
39. Получение особонизкоуглеродистых коррозионноустойчивых сталей.
40. Новые перспективные материалы современной техники.
41. Требования к их служебным свойствам.
42. Надёжность материала и методы её оценки.

43. Высокие технологии в современной металлургии.
44. Требования к волокнам и матрице. Виды, применяемых волокон и матричного материала.
45. Металлические композиционные материалы.
46. Применяемые матричные материалы и наполнители.
47. Способы получения металлических композиционных материалов. Их виды и применение.
48. Полимерные композиционные материалы.
49. Применяемые полимерные связующие и наполнители.
50. Технология получения полимерных композиционных материалов.
51. Виды полимерных композиционных материалов: углепластики, стеклопластики, боропластики, металлопластики и др: их свойства и области применения.
52. Керамические композиционные материалы. Применяемые наполнители и матричные материалы. Свойства и области применения керамических композиционных материалов.
53. Классификация композитов.
54. Дисперсно-упрочненные композиты.
55. Функционально-градиентные материалы. Керметы. Карбидостали.
56. Волокнистые и слоистые металлические и неметаллические конструкционные композиты.
57. Волокнистые композиты с особыми физическими свойствами.
58. Металлические и керамические сверхпроводниковые композиты.
59. Армированные и квазислоистые стали.
60. Микрометаллургия материалов и процессов медленной кристаллизации.
61. Направленная кристаллизация.
62. Монокристаллы и методы их получения.
63. Металлургия материалов и процессов быстрой и сверхбыстрой кристаллизации.
64. Физические основы процессов.
65. Сверхравновесные (аномальные) твёрдые растворы. Аморфные материалы.
66. Функциональные порошки и их получение.
67. Функциональные порошковые материалы. Классификация. Области и масштабы применения.
68. Основные способы получения металлических порошков (распыление расплавов, восстановление из соединений металлов).
69. Механическое легирование. Современное оборудование.
70. Стали для проката большой толщины.
71. Методики оценки качества листов большой толщины. Анизотропия свойств. Природа слоистого излома. Вязкость разрушения (трещиностойкость) толстых листов. Особенности сопротивления толстых листов переменным нагрузкам.
72. Инновационные технологические процессы пластического

деформирования деталей из листовых заготовок. Направленное изменение толщины заготовки при формообразовании.

73. Специализированные прессы для обработки материалов давлением и их технологическое применение

74. Инновационные технологические процессы пластического деформирования деталей из листовых заготовок.

75. Направленное изменение толщины заготовки при формообразовании.

76. Установление заданной толщины заготовки. Методика определения толщины детали в формообразующих операциях.

77. Производство высококачественных деталей из металлических порошков

78. Производство нанопорошковых заготовок

79. Материалы с особыми свойствами.

80. Дисперсионно-упрочненные сплавы.

81. Технология получения изделий из дисперсионно-упрочненных сплавов.

82. Сплавы на основе алюминия, никеля и вольфрама.

83. Электронные материалы: виды, свойства и области применения.

84. Материалы с особыми оптическими свойствами: люминофоры и волоконная оптика: принципы действия, особенности свойств, способы получения, виды и применение.

85. Этапы вакуумно-дугового переплава.

86. Преимущества вакуумно-дугового переплава.

87. Электронно-лучевые печи.

88. Плазменная плавка.

89. Вакуумные индукционные печи.

90. Совмещённые технологии сталеплавильного производства.

91. Переплав легированных отходов.

92. Сравнение эффективности рафинирующих переплавов.

93. Особенности дуги постоянного и переменного тока.

94. Комбинированный электрод.

95. Перспективы развития электрометаллургии.

96. Факторы, определяющие потребность в сплавах со специальными свойствами, а также способствующие возникновению новых способов электрометаллургии – вакуумного дугового, электрошлакового, плазменно-дугового, электронно-лучевого.

97. Общая характеристика электрических печей. Электрическая дуга как источник тепловой энергии.

98. Печи, плавильные установки и оборудование специального назначения.

99. Техника получения и измерения вакуума.

100. Рафинирование стали в вакууме.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Основы оптимизации металлургических процессов	МиТОМ	нет	02.05.2019 № 6
Численное моделирование сортопрокатного производства	МиТОМ	нет	02.05.2019 № 6
Численное моделирование трубопрокатного производства	МиТОМ	нет	02.05.2019 № 6
Численное моделирование метизного производства	МиТОМ	нет	02.05.2019 № 6
Системы управления качеством металлургического производства	МиТОМ	нет	02.05.2019 № 6

Зав.кафедрой
«Металлургия и технологии
обработки материалов»

Ю.Л.Бобарикин

РЕЦЕНЗИЯ

на учебную программу по дисциплине «Новые процессы и материалы в металлургии», разработанную старшим преподавателем кафедры «МиТОМ» Жарановым В.А. для второй ступени высшего образования специальности 1-42 80 01 «Металлургия»

Программа «Новые процессы и материалы в металлургии» подготовлена в соответствии со следующими нормативными документами: образовательным стандартом высшего образования второй ступени специальности 1-42 80 01 «Металлургия», рег. № ОСВО 1-42 80 01-2012; учебного плана второй ступени высшего образования специальности: 1-42 80 01 «Металлургия» №I 42-2-05/уч. от 05.01.2016.

Большое разнообразие сталей, печей для выплавки и исходных материалов подразумевает наличие разнообразных способов выплавки стали. Необходимость удовлетворения растущих потребностей в высоколегированном металле явилось причиной возникновения и развития принципиально новых методов выплавки сталей и сплавов, позволяющих качественно повысить уровень свойств металлопродукции.

Современные разработки в области конструкционных материалов (и технологий их получения) позволяют значительно повысить качество и эффективность применения инновационных проектов и разработок в металлургии, в литейном производстве и в смежных отраслях народного хозяйства.

Программа ориентирует преподавателей, преподающих данную дисциплину, на подготовку и изложение современных технологий и методов в области новых процессов и материалов, актуальных в металлургии.

Учебная программа включает тематический план курса и содержание дисциплины. Она в целом в достаточном объеме регламентирует структуру, содержание и объем дисциплины, отличается логичной последовательностью изложения содержания предмета, отражает и о фундаментальные вопросы, и прикладные, конкретные аспекты, касающиеся масштабного производственного применения новых технологических процессов и материалов.

В программе в полном объёме определены характеристики рекомендуемых методов и технологий обучения, диагностики компетенции магистранта и организации его самостоятельной работы. Можно отметить наличие современных подходов к реализации образовательного процесса и диагностике компетенций магистрантов.

Приведён список основной и дополнительной литературы, которой необходимо пользоваться при изучении курса «Новые процессы и материалы в металлургии».

Содержание учебной программы соответствует государственному стандарту и учебному плану специальности.

Также можно отметить, что инновационная направленность данной дисциплины и актуальное содержание преподаваемых вопросов могут оказать значительную помощь магистрантам в работе над выпускной квалификационной работой.

Рецензент
главный металлург
ОАО «СтанкоГомель»

Бардюгов
Николай Николаевич

Библиотека ГГТУ им. П.О.Сухого