

Учреждение образования
"Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
УО ГГТУ им. П.О.Сухого
 А.А.Бойко
15.12.2015
Регистрационный № УД маг-19/уз.

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОБЛЕМЫ НАУКИ В
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

Учебная программа учреждения образования по учебной дисциплине для
специальности 1-42 80 01 "Металлургия"

Учебная программа составлена на основе:
образовательного стандарта высшего образования второй ступени ОСВО
1-42 80 01 -2012 и учебных планов учреждения образования «Гомельский
государственный технический университет имени П.О.Сухого»
№1 42 -2-05/уч от 19.09.2013; №1 42-2-05/уч от 14.02.2014.

Составитель: Ровин Л.Е., доцент кафедры «Металлургия и литейное
производство», кандидат технических наук, доцент

Рецензенты:

И.В.Рафальский, доцент кафедры «Металлургия литейных сплавов» УО
БНТУ, к.т.н., доцент

С.Б.Сарело, доцент кафедры «Обработка металлов давлением» УО ГГТУ
им.П.О.Сухого, к.т.н., доцент

Рекомендовано к утверждению:

Кафедрой «Металлургия и литейное производство» учреждения образования
«Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»
протокол №9 от 12.11.2015

Научно-методическим советом механико-технологического факультета
учреждения образования «Гомельский государственный технический
университет имени П.О.Сухого»
протокол №10 от 24.11.2015

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский
государственный технический университет имени П.О.Сухого»
протокол №2 от 08.12. 2015

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа нового поколения по интегрированному курсу “Современные технологии и проблемы науки в металлургическом производстве” составлена на основе образовательного стандарта ОСВО I-42 80 01 -2012.

Дисциплина “Современные технологии и проблемы науки в литейно-металлургическом производстве” является интегрированным курсом, в котором излагаются тенденции и научные основы развития современного производства, перспективы, задачи и пути их решения, включая электроплавку, прокатку, волочение, а также литейное производство.

Преподавание дисциплины нацелено на опережающую подготовку магистрантов к решению задач инновационного экономического развития отрасли. Программа разработана с целью совершенствования методики преподавания учебной дисциплины II ступени высшего образования.

Задачами, которые решаются при изучении дисциплины, являются углубленное изучение основных направлений и принципов развития техники и технологии металлургических переделов на основе научно-технических достижений. Магистранты должны получить представление о роли науки как производительной силы, о единстве научной основы и технических решений, о методах повышения организационно-технического уровня производства, в том числе использования информационных технологий, а также об основных современных методах физико-химических и теплофизических исследований, о подготовке научно-технических разработок как инновационного продукта для реализации на производстве.

Место учебной дисциплины в изучении металлургических процессов соответствует углубленной подготовке специалистов в области элетрометаллургии черных и цветных металлов и прокатного производства. Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных по курсам: математика, физика, механика материалов, материаловедение, металлургическая теплотехника и теплоэнергетика, теория обработки металлов давлением, теория плавки, технологии металлургического производства.

В результате изучения дисциплины магистранты должны знать:

- основные задачи, стоящие перед металлургическим производством на современном этапе, направления технического прогресса;
- иметь представление о физико-химических методах исследований в металлургии, методах контроля и управления качеством продукции;
- научно-технических разработках в области плавки, способах интенсификации и методах ресурсосбережения, включая рециклинг отходов;
- знать основные характеристики, способы и оборудование для получения высококачественных отливок;
- механизм и определяющие факторы пластической деформации;

- научно-технические достижения в области прокатки, волочения, прошивки и других видов обработки давлением;
- основные виды и способы получения и обработки порошковых композиционных и металлополимерных материалов;
- принципы создания инновационных технологий и их внедрение в производство.

Магистрант должен уметь:

- выявить и предложить пути решения актуальных научно-технических и производственных задач на основных переделах металлургического и литейного производства;
- проанализировать и оценить технический уровень технологии или оборудования, предложить технические решения по повышению эффективности процесса;
- применять основные методы исследований и контроля качества продукции;
- разрабатывать научно-технические решения в основных переделах производства.

Требования к академическим компетенциям специалиста.

Магистр 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.

Магистр 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.

Магистр должен быть способен:

в производственно-технологической деятельности:

- владеть вопросами анализа, расчета и конструирования технических и технологических процессов и агрегатов в литейном и металлургическом производстве,

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

- владеть основами инновационной деятельности,

в проектно-конструкторской и научно-исследовательской деятельности:

- анализировать перспективы и направления развития научно-технического прогресса, выбирать оптимальные технологии и конструкции с учетом экологических требований и энергосбережения;

- работать с научно-технической информацией, использованию информационных технологий, рационально использовать справочную литературу по выбору материалов и технологий, обеспечивающих необходимые параметры продукции, включая конкурентоспособность и ресурсосбережение,

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:

- анализировать научно-техническую и технико-экономическую информацию, адаптировать к применению в конкретных условиях инновационные технологии.

Общее количество на изучение дисциплины составляет 108 часов, трудоемкость составляет 3,0 зачетные единицы.

Дневная форма получения образования

Семестр: 1
Лекции: 34
Аудиторных часов по учебной дисциплине: 34

Заочная форма получения образования

Семестр: 1
Лекции: 10
Аудиторных часов по учебной дисциплине: 10

Форма контроля: экзамен

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Производство жидких сплавов

1. Современное металлургическое производство, технический уровень. Литейное и металлургическое производство Республики Беларусь.
2. Прогресс в технике и технологии электрометаллургии. Утилизация отходов и рециклинг металлов. Экономия энергоресурсов.
3. Специальные процессы и установки электрометаллургии.
4. Разливка стали, чугуна и цветных сплавов.
5. Научно-технический прогресс в области литейного производства. Новые ресурсосберегающие системы и установки.
6. Контроль и управление качеством металлургической продукции и отливок.
7. Информационные технологии в литейном и металлургическом производствах. Комплексная автоматизация производства.

Раздел 2. Обработка материалов давлением

8. Перспективы металлургического производства в РБ.
9. Факторы, определяющие пластическую деформацию. Новые процессы и энергонасыщенные агрегаты.
10. Производство горячекатаного и холоднокатаного листового проката. Контроль и автоматизация производства.
11. Прокатное производство сортового проката, тел вращения поперечной прокаткой. Ресурсосберегающие технологии.
12. Производство бесшовных труб методом горячей прошивки. Экономическая эффективность.
13. Определение, назначение и основные виды процессов волочения. Производство высококачественных кордовых изделий.
14. Определение, назначение и классификация композиционных материалов. Основные методы получения металлических порошков и изделий из них.
15. Основные принципы получения твердых сплавов. Дисперсные композиционные материалы на металлической и полимерной матрицах.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Дневная форма получения образования

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы, занятия, перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Методические пособия, средства обучения (оборудование, учебно-наглядные пособия и т.п.)	Литература	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Управляемая (контролируемая) самостоятельная работа магистранта			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОБЛЕМЫ НАУКИ В МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ	34						
	Раздел 1. Производство жидких сплавов							
1.	Введение. Современное металлургическое производство, технический уровень, направление технического прогресса. Литейное и металлургическое производства Республики Беларусь. Перспективы развития	2						Уст. опрос, реферат по результ. с.р.м.
2.	Прогресс в технике и технологии электрометаллургии. Одностадийные способы получения стали. Новые плавильные агрегаты. Научно-технические достижения в технологии плавки и	3						То же

	внепечной обработке. Утилизация отходов и рециклинг металлов. Экономия энергоресурсов, использование ВЭР.						
3.	Специальные процессы и установки электрометаллургии. Получение высококачественных сплавов. Внепечная обработка сплавов. Вакуумирование. Рафинирование. Легирование.	2					- “ -
4.	Разливка стали, чугуна и цветных сплавов. Развитие техники непрерывной разливки. Литье намораживанием. Получение качественных слитков. Интенсификация процессов.	2					- “ -
5.	Научно-технический прогресс в области литейного производства. Энергоэффективные и экологически безопасные технологии. Формовочные и стержневые смеси, способы изготовления форм и стержней. Постоянные формы. Оборудование и тенденции в развитии литейных машин и ресурсосберегающих технологий. Комплексная автоматизация производства. Специальные виды литья.	4					- “ -
6.	Контроль и управление качеством металлургической продукции и отливок. Способы и техника контроля. Новые	2					- “ -

	методы неразрушающего контроля, приборы для контроля состава, структуры, свойств и служебных характеристик отливки. Современные методы физико-химических исследований в металлургии. методы, приборы, техника измерений.						
7.	Математическое описание процессов. Анализ полученных результатов. Математическое моделирование. Информационные технологии в литейном и металлургическом производствах. Инновационный путь развития. Принципы создания и осуществления инновационных проектов.	2					- " -
	Раздел 2. Обработка материалов давлением						
8.	Перспективы металлургического производства в РБ. Классификация процессов обработки материалов давлением. Новые виды продукции металлургического профиля. Ресурсосбережение.	2					- " -
9.	Деформационные параметры продольной прокатки. Факторы, определяющие пластическую деформацию металлов.	3					- " -

	Особенности теории прокатки в калибрах, на станах непрерывной прокатки						
10.	Производство горячекатаного и холоднокатаного листового проката. Прокатное производство блюмов и слябов. Обеспечение качества слитков, методы интеграции производства	1					- “ -
11.	Прокатное производство сортового проката, тел вращения поперечной прокаткой. Техника и технология	2					- “ -
12.	Производство бесшовных труб методом горячей прошивки. Особенности технологии, способы управления качеством продукции.	4					- “ -
13.	Определение, назначение и основные виды процессов волочения. Производство высококачественных кордовых изделий.	2					- “ -
14.	Определение, назначение и классификация композиционных материалов. Основные методы получения металлических порошков и изделий из них.	1					- “ -
15.	Основные принципы получения твердых сплавов. Дисперсные композиционные материалы на металлической и полимерной матрицах. Перспективы развития	2					- “ -

порошковой металлургии.								<i>экзамен</i>
-------------------------	--	--	--	--	--	--	--	----------------

3.2. Заочная форма получения образования

Номер раздела, темы,	Наименование раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Методические пособия, средства обучения (оборудование, учебно-наглядные пособия и литература	Форма контроля знаний	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Управляемая (контролируемая) самостоятельная работа студентов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОБЛЕМЫ НАУКИ В МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ	10						
	Раздел 1. Производство жидких сплавов							
1.	Введение. Современное металлургическое производство, технический уровень, направление технического прогресса. Литейное и металлургическое производства Республики Беларусь. Перспективы развития	2						Уст. опрос, реферат по результ. с.р.м.
2.	Прогресс в технике и технологии электрометаллургии. Одностадийные	1						То же

	способы получения стали. Новые плавильные агрегаты. Научно-технические достижения в технологии плавки и выпечной обработке. Утилизация отходов и рециклинг металлов. Экономия энергоресурсов, использование ВЭР.						
3.	Специальные процессы и установки электрометаллургии. Получение высококачественных сплавов. Выпечная обработка сплавов. Вакуумирование. Рафинирование. Легирование.						
4.	Разливка стали, чугуна и цветных сплавов. Развитие техники непрерывной разливки. Литье намораживанием. Получение качественных слитков. Интенсификация процессов.						
5.	Научно-технический прогресс в области литейного производства. Энергоэффективные и экологически безопасные технологии. Формовочные и стержневые смеси, способы изготовления форм и стержней. Постоянные формы. Оборудование и тенденции в развитии литейных машин и ресурсосберегающих технологий. Комплексная автоматизация производства. Специальные виды литья.	2					Уст.опрос, реферат по результ.

6.	Контроль и управление качеством металлургической продукции и отливок. Способы и техника контроля. Новые методы неразрушающего контроля, приборы для контроля состава, структуры, свойств и служебных характеристик отливки. Современные методы физико-химических исследований в металлургии. методы, приборы, техника измерений.	1						- " -
7.	Математическое описание процессов. Анализ полученных результатов. Математическое моделирование. Информационные технологии в литейном и металлургическом производствах. Инновационный путь развития. Принципы создания и осуществления инновационных проектов.							
	Раздел 2. Обработка материалов давлением							
8.	Перспективы металлургического производства в РБ. Классификация процессов обработки материалов давлением. Новые виды продукции металлургического профиля. Ресурсосбережение.	1						Устный опрос, реферат по результ.

9.	Деформационные параметры продольной прокатки. Факторы, определяющие пластическую деформацию металлов. Особенности теории прокатки в калибрах, на станах непрерывной прокатки	2						
10.	Производство горячекатаного и холоднокатаного листового проката. Прокатное производство блюмов и слябов. Обеспечение качества слитков, методы интеграции производства							
11.	Прокатное производство сортового проката, тел вращения поперечной прокаткой. Техника и технология							
12.	Производство бесшовных труб методом горячей прошивки. Особенности технологии, способы управления качеством продукции.	1						Устный опрос, реферат по результ.
13.	Определение, назначение и основные виды процессов волочения. Производство высококачественных кордовых изделий.							
14.	Определение, назначение и классификация композиционных материалов. Основные методы получения металлических порошков и изделий из них.							
15.	Основные принципы получения твердых							

	сплавов. Дисперсные композиционные материалы на металлической и полимерной матрицах. Перспективы развития порошковой металлургии.							ЭКЗАМЕН
--	---	--	--	--	--	--	--	---------

Библиотека ГГТУ им. П.О.Скужого

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Основная литература

- 4.1.1. Воскобойников В.Г., Кудрин В.А., Якушев А.М. Общая металлургия – 6 изд. ИКЦ “Академкнига”, 2005г. – 768с.
- 4.1.2. Целиков А.И., Никитин Г.С., Рокотян С.Е. Теория продольной прокатки.-М.:Металлургия, 1980.320с.
- 4.1.3. Прокатное производство. Учебник для вузов 3-е издание. Полухин П.И., Федосов Н.М., Королев А.А., Матвеев Ю.М.-Металлургия, 1982.-696с.
- 4.1.4. Композиционные материалы: Справочник/В.В.Васильев и др.; од. общ. Ред. В.Васильева, Ю.М.Тарнопольского.-М.:Машиностроение, 1990.-512с.

4.2. Дополнительная учебная и научная литература

- 4.2.5. Дюдкин Д.А., Кисиленко В.В. Производство стали. т.1. Процессы выплавки, внепечной обработки и непрерывной разливки. –М.: Теплотехник, 2008. -528с.
- 4.2.6. Симонян Л.М., Семин А.Е., Кочетов А.И. Металлургия спецсталей. Курс лекций, -М.: МИСИС. 2007. -180с.
- 4.2.7. Немененок Б.М., Гурченко П.С., Рафальский Н.В. Контроль качества продукции металлургического производства.-М.:БНТУ, 2007.-408с.
- 4.2.8. Кукуй Д.М., Андрианов Н.В. Теория и технология литейного производства:
уч.пособие для вузов – Мн.: БНТУ, 2005 – 391с.
- 4.2.9. Методы оптимизации: Уч.для вузов/Аттенков А.В. – М.: МГТУ им.Баумана, 2003 – 440с.
- 4.2.10. Математическое моделирование в технике: Уч. для вузов/Зарубин В.С. – М.:МГТУ им. Баумана, 2003 – 496с.
- 4.2.11. Поспелова Т.Г. Основы энергосбережения. – Минск, Технопринт, 2000. – 352с.
- 4.2.12. Справочник по композиционным материалам: В 2 кн./Под ред. Дж.Любина; Пер.с англ. А.Б.Геллера и др.; Под ред. Б.ЭГеллера. – М.:Машиностроение, 1988. -448с.
- 4.2.13. Композиционные материалы: В 8-ми т. / Ред. А.Браутмана, Р.Крок. – М.:Машиностроение, 1978.
- 4.2.14. Дюдкин Д.А., Кисиленко В.В. и др. Прецизионная обработка металлургических расплавов. –Москва, “Теплотехник”, 2007. – 424с.
- 4.2.15. Смирнов А.Н., Пилошенко В.Л., Минаев А.А. Процессы непрерывной разливки. Донецк. ДогНТУ, 2002. -536с.
- 4.2.16. Шульц Л.А. Элементы безотходной технологии в металлургии. М.: Металлургия, 1991. -174с.

- 4.2.17. Специальные прокатные станы. Целиков А.И. и др. - М.: Металлургия, 1971.-336с.
- 4.2.18. Чекмарев А.П., Друян В.М. Теория трубного производства.- М.:Металлургия, 1976.-304с.
- 4.2.19. Жильцов А.Я. Новые технологии и материалы в машиностроении и металлургии. Часть I. Наноматериалы и нанотехнологии/4 ч.пособия. – М.,МГОХ, 2011г. -123с.
- 4.2.20. Вихлевщук В.А., Харахулах В.С., Бродский С.С. Ковшевая доводка стали. – Днепропетровск, Сист.технологии, 2000г. -190с.
- 4.2.21. Авдеев В.А., Друян В.М., Кулрин Б.И. Основы проектирования металлургических заводов./ -Справочник. –М.: Интернет инж., 2002. -462с.
- 4.2.22. Казачков Е.А., Чепурный А.Д. Электрошлаковый переплав. – Мариуполь, ПГТХ, 1995. -82с.
- 4.2.23. Мельниченко А.С. Статистический анализ в металлургии и материаловедении. 2009. -268с.
- 4.2.24. Валуев Д.В. Внепечные и ковшевые процессы обработки стали в металлургии. –Уч.пособие.-Томск, ТПУ, 2009. -206с.
- 4.2.25. Технология трубного производства: учеб. для вузов / В. Н. Данченко [и др.]. - Москва: Интернет Инжиниринг, 2002. - 638с.:
- 4.2.26. Обработка металлов давлением/ Ю. Ф. Шевакин [и др.]. - Москва : Интернет Инжиниринг, 2005. - 492с
- 4.2.27. Технология и оборудование трубного производства: учебное пособие для вузов / В.Я. Осадчий, А.С. Вавилин, В.Г. Зимовец, А.П. Коликов; под ред. В.Я. Осадчего. – Москва: Интернет Инжиниринг, 2007. – 560 с
- 4.2.28. Производство труб: учебное пособие / Ю.Ф. Шевакин, А.П. Коликов, Ю.Н. Райков; под ред. Ю.Ф. Шевакина. – Москва: Интернет Инжиниринг, 2005. – 568 с.:
- 4.2.29. Марьин Б.Н. Теория и технология волочения: учеб.пособие / Б.Н. Марьин, С.Б. Марьин, В.В. Куриный, Е.А. Тютин. – 2-е изд., доп. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2006. – 85 с.
- 4.2.30. Фетисов В.П. Деформационное упрочнение углеродистой стали/ В.П. Фетисов – М.: Мир, 2005.-200.:ил.
- 4.2.31. Фетисов В.П. Пластичность высокопрочной проволоки – М.: Интернет Инжиниринг, 2011.-128с.
- 4.2.32. Периодическая специальная литература: журналы “Литье и металлургия”, “Сталь”, “Черные металлы” и др.

Список литературы сверен (Листова И.В.)

4.3. Компьютерные программы

- 4.3.1. ППП ANSYS, модули FLOTRAW и CFX (демонстрационные версии)
- 4.3.2. ППП COSMOS FLOW и WORKS, ППП “Procast” (демонстрационные версии)
- 4.3.3. Компьютерные презентации кафедры “МиЛП”.

4.3.4. Компьютерные презентации инофирм по переделам металлургического производства.

5. Характеристики рекомендуемых методов и технологий обучения.

С целью активизации работы магистрантов по освоению курса следует использовать информационные технологии, презентации научно-технических разработок, привлекать аудиторию к обсуждению материалов. Целесообразно использовать опыт кафедры и университета в целом по созданию и внедрению новой техники, конкретные примеры реализации инновационных технологий.

Следует привлекать магистрантов к составлению рефератов с учетом направлений их углубленной подготовки, предполагаемой научно-исследовательской работы и специализации. Рефераты должны обсуждаться при проведении тематических занятий.

Организация самостоятельной работы магистрантов.

Преподаватель должен оказывать помощь магистрантам в планировании и организации самостоятельной работы, стимулировать самостоятельную работу магистрантов в рамках выполняемых университетом НИР, привлекать их к решению прикладных задач, актуальных для организаций (предприятий), в которых трудятся магистранты, и для страны в целом.

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая работа в виде решения индивидуальных заданий в аудитории во время проведения занятий под контролем преподавателя;
- подготовка рефератов по индивидуальным заданиям, в том числе с использованием патентных материалов;
- подготовка научных публикаций и докладов на научно –технических конференциях по тематике углубленной подготовки и научно-исследовательской работы магистрантов.

Диагностика компетенций магистранта

Требования к компетенции магистранта по интегрированному курсу “Современные технологии и проблемы науки в металлургическом производстве” определяются требованиями, сформулированными в образовательном стандарте спец. 1-42 80 01 “Металлургия”.

Оценка уровня знаний проводится по десятибалльной шкале в соответствии с критериями, утвержденными Министерством образования РБ.