

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра металлургия черных металлов

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ И.В. Зоря

подпись

« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Современные научные и технологические аспекты
производства стали»

22.06.01 «Технологии материалов»

«Металлургия черных, цветных и редких металлов»

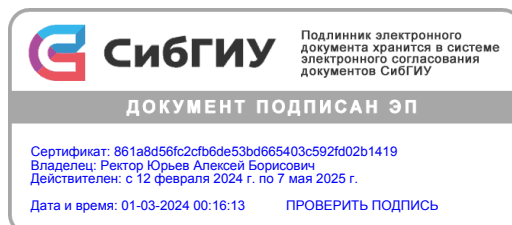
Квалификация выпускника
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения
очная

Срок обучения 4 года

Год начала подготовки 2020

Новокузнецк
2020



1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– обеспечение использования результатов современных технологий в области металлургии в научной и преподавательской деятельности;

– разработка технологических вариантов производства новых видов металлопродукции.

Задачами учебной дисциплины являются:

– формирование у аспирантов теоретических знаний о современных достижениях отечественной и зарубежной металлургии, перспективных технологических направлениях металлургического комплекса;

- закрепление аспирантами имеющихся теоретических знаний о технологических процессах и оборудовании, используемых в металлургической отрасли, и практических навыков их применения;

- формирование практических навыков разработки и освоения прогрессивных технологий в металлургии, обеспечивающих снижение затрат на материалы, технологические процессы и потребление энергоресурсов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам по выбору вариативной части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки 22.06.01 «Технологии материалов».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Методология научных исследований.

Учебная дисциплина связана с выполнением научно - квалификационной работы (диссертации).

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– **общефессиональные компетенции:**

Код и наименование ОПК	Планируемые результаты обучения
ОПК-3. Способностью и готовностью экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости и повышению качества.	Знать: методики оценки производственных и непроизводственных затрат на создание новых материалов и изделий; Уметь: проводить работу по снижению на создание новых материалов и изделий стоимости и повышению качества; Владеть: способностью и готовностью экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий.
ОПК-14. Способностью и	Знать: методики оценки инвестиционных рисков при реализа-

<p>готовностью оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий.</p>	<p>ции инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий; Уметь: оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий; Владеть: способностью и готовностью оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий.</p>
--	---

– профессиональные компетенции:

Код и наименование ПК	Планируемые результаты обучения
<p>ПК-1. Способность анализировать результаты моделирования процессов, оценивать пределы их применения и прогнозировать использование в технологиях черной и цветной металлургии.</p>	<p>Знать: методы анализа результатов моделирования процессов; Уметь: анализировать результаты моделирования процессов, оценивать пределы их применения и прогнозировать использование в технологиях черной и цветной металлургии; Владеть: способностью анализировать результаты моделирования процессов, оценивать пределы их применения и прогнозировать использование в технологиях черной и цветной металлургии.</p>
<p>ПК-3. Способность оптимизировать и совершенствовать технологические процессы черной и цветной металлургии.</p>	<p>Знать: методы оптимизации и совершенствования технологических процессов черной и цветной металлургии; Уметь: оптимизировать и совершенствовать технологические процессы черной и цветной металлургии; Владеть: способностью оптимизировать и совершенствовать технологические процессы черной и цветной металлургии.</p>

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с преподавателем включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), групповые консультации и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Контактная работа обучающихся с преподавателем может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение *лекций, практических занятий (семинаров)* Особое место в овладении учебной дисциплины отводится самостоятельной работе, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	8 сем.
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	академ. час.	144	144
	зачетных единиц	4	4
Лекции, академ. час.		18	18
Лабораторные работы, академ. час.		0	0
Практические работы, академ. час.		36	36
Курсовая работа / проект, академ. час.		0	0
Консультации, академ. час.		0	0
Самостоятельная работа, академ. час.		54	54
Контроль, академ. час.		36	36

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1. Современные технологии подготовки шихтовых материалов к плавке.

Тема 1.1. Классификация металлического лома и современные технологии подготовки металлического лома к плавке.

Тема 1.2. Технологические варианты внедоменной обработки жидкого чугуна.

Раздел 2. Технологические варианты выплавки металлического полупродукта.

Тема 2.1. Технологические аспекты ведения конвертерной плавки.

Тема 2.2. Выплавка металлического расплава в дуговых сталеплавильных печах.

Раздел 3. Инновационные технологические приемы внепечной обработки и непрерывной разливки стали.

Раздел 4 . Научные и технологические аспекты производства сплавов.

Тема 4.1. Теоретические основы современного производства сплавов.

Тема 4.2. Методы производства сплавов.

Тема 4.3. Технологические схемы современного производства сплавов и лигатур.

5 Перечень тем лекций

№ раздела/ темы дисциплины	Темы лекций	Трудо- ёмкость, академ. час.
1.1	Классификация металлического лома и современные технологии подготовки металлического лома к плавке.	2
1.2	Технологические варианты внедоменной обработки жидкого чугуна.	2
2.1	Технологические аспекты ведения конвертерной	2

	плавки.	
2.2	Выплавка металлического расплава в дуговых сталеплавильных печах	2
3	Инновационные технологические приемы внепечной обработки и непрерывной разливки стали.	2
4.1	Теоретические основы современного производства сплавов.	2
4.2	Методы производства сплавов.	2
4.3	Технологические схемы современного производства сплавов и лигатур.	4
ИТОГО		18

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела/ темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудо- емкость, академ. час.
1	Расчет расхода материалов для внедоменной обработки жидкого чугуна	8
2	Расчет материального и теплового балансов конвертерной плавки при использовании различных шихтовых материалов	8
3	Расчет технологических параметров процесса непрерывной разливки стали	8
4	Расчет шихты для выплавки титановых сплавов алюминотермическим процессом.	12
ИТОГО		36

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела/ темы дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудо- емкость, академ. час.
1	1 Изучение лекционного материала, конспекта лекций. 2 Подготовка к практическому занятию, оформление отчета о практической работе. 3 Подготовка к текущему контролю.	12
2	1 Изучение лекционного материала, конспекта лекций. 2 Подготовка к практическому занятию, оформление отчета о практической работе. 3 Подготовка к текущему контролю	12
3	1 Изучение лекционного материала, конспекта лекций. 2 Подготовка к практическому занятию, оформление отчета о практической работе. 3 Подготовка к текущему контролю	12

№ раздела/ темы дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудо- емкость, академ. час.
4	1 Изучение лекционного материала, конспекта лекций. 2 Подготовка к практическому занятию, оформление отчета о практической работе. 3 Подготовка к текущему контролю	18
Контроль	Подготовка к экзамену.	54
ИТОГО		90

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1 Меркер Э. Э. Физические процессы в конвертере и энергоэкологические показатели производства : монография / Э.Э. Меркер, Г.А. Карпенко. – Старый Оскол: ТНТ, 2014. – 326 с.

2 Меркер, Э. Э. Энергосбережение при выплавке стали в дуговых печах : учеб. пособие для вузов / Э. Э. Меркер, А. И. Кочетков, Д. А. Харламов. – Старый Оскол : ТНТ, 2014. – 292 с.

3 Меркер, Э. Э. Энергосберегающая технология внепечной обработки стали в агрегате ковш-печь : учебное пособие для вузов / Э. Э. Меркер, Д. А. Харламов, А. И. Кочетов. – Старый Оскол : ТНТ, 2014. – 223 с.

4 Роцин, В. Е. Электрометаллургия и металлургия стали : учебник для вузов / В. Е. Роцин, А. В. Роцин ; Южно-Уральский гос. ун-т. – 4-е изд., перераб. и доп. – Челябинск : ЮУрГУ, 2013. – 572 с.

5 Рябчиков, И. В. Кремнистые ферросплавы и модификаторы нового поколения. Производство и применение : [научное издание] / И. В. Рябчиков, В. Г. Мизин, В. В. Андреев. – Челябинск : ЧГУ, 2013. – 295 с.

6 Ярошенко, Ю. Г. Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии черной металлургии : учебное пособие для вузов / Ю. Г. Ярошенко, Я. М. Гордон, И. Ю. Ходоровская. – Екатеринбург, 2012. – 668 с.

7 Рожихина, И. Д. Основы теории и технологии производства ферросплавов : учебное пособие для вузов / И. Д. Рожихина, О. И. Нохрина ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2017. – URL:

<http://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?IngSection=66&IngEdition=3600&IngFile=3511&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles>

б) дополнительная литература:

1 Еланский, Г. Н. Сталь и периодическая система Д. И. Менделеева : учеб. пособие для вузов по направлению «Металлургия» / Г. Н. Еланский. – Москва : МГВМИ, 2012. – 196 с.

2 Меркер, Э. Э. Физические и тепловые процессы при выплавке и внепечной обработке стали : монография / Э. Э. Меркер, В. П. Лузгин, Г. А. Карпенко. – 2-е изд., стер. – Старый Оскол : ТНТ, 2014. – 290 с.

3 Лисиенко, В. Г. Совершенствование и повышение эффективности энерготехнологий и производств : [монография] : в 2 т. Т. 2, кн. 1 : Новые способы, модельные и экспериментальные исследования / В. Г. Лисиенко. – Екатеринбург : УрФУ, 2013. – 590 с.

4 Демидов, К. Н. Высокомагнезиальные флюсы для сталеплавильного производства : монография / К. Н. Демидов, Т. В. Борисова, А. П. Возчиков [и др.]. – Екатеринбург: Уральский рабочий, 2013. – 280 с.

5 Ярошенко, Ю. Г. Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии черной металлургии : учеб. пособие для вузов / Ю. Г. Ярошенко, Я. М. Гордон, И. Ю. Ходоровская. – Екатеринбург, 2012. – 668 с.

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>.

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система / ООО «ЭБС ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6 ЭБС ЮРАЙТ www.biblio-online.ru : электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: <https://umczdt.ru/books/>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

8 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке.

9 Университетская информационная система РОССИЯ : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, [200 –]. – URL: <http://uisrussia.msu.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение: ABBYY FineReader 11, Kaspersky Endpoint Security, AutoCAD 2013, «Программное обеспечение «Руконтекст», WinRAR 3.6, 7-Zip, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2007, ProjectLibre 1.6, Microsoft Windows 7 Профессиональная.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

1 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

3 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, в том числе: *учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа (лекций), оборудованную учебной доской, компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором; учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную компьютерной техникой; учебную аудиторию для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.*

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.06.01 «Технологии материалов».

Составитель:
д.т.н., профессор

О.И.Нохрина

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры МЧМ,
протокол № 12 от «10» марта 2020 г.

И.о. зав. кафедрой МЧМ

А.Н. Калиногорский

Старший методист
методического отдела

Приложение А

Аннотация

рабочей программы дисциплины «Современные научные и технологические аспекты производства стали» по направлению подготовки (специальности)

22.06.01 «Технологии материалов»

(направленность (профиль) «Металлургия черных, цветных и редких металлов»

форма обучения – очная

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– обеспечение использования результатов современных технологий в области металлургии в научной и преподавательской деятельности;

– разработка технологических вариантов производства новых видов металлопродукции.

Задачами учебной дисциплины являются:

– формирование у аспирантов теоретических знаний о современных достижениях отечественной и зарубежной металлургии, перспективных технологических направлениях металлургического комплекса;

- закрепление аспирантами имеющихся теоретических знаний о технологических процессах и оборудовании, используемых в металлургической отрасли, и практических навыков их применения;

- формирование практических навыков разработки и освоения прогрессивных технологий в металлургии, обеспечивающих снижение затрат на материалы, технологические процессы и потребление энергоресурсов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам по выбору вариативной части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки 22.06.01 «Технологии материалов».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Методология научных исследований.

Учебная дисциплина связана с выполнением научно- квалификационной работы (диссертации).

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование ОПК	Планируемые результаты обучения
ОПК-3. Способностью и готовностью экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости и повышению качества.	<p>Знать: методики оценки производственных и непроизводственных затрат на создание новых материалов и изделий;</p> <p>Уметь: проводить работу по снижению на создание новых материалов и изделий стоимости и повышению качества;</p> <p>Владеть: способностью и готовностью экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий.</p>
ОПК-14. Способностью и готовностью оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий.	<p>Знать: методики оценки инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий;</p> <p>Уметь: оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий;</p> <p>Владеть: способностью и готовностью оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий.</p>

– профессиональные компетенции:

Код и наименование ПК	Планируемые результаты обучения
ПК-1. Способность анализировать результаты моделирования процессов, оценивать пределы их применения и прогнозировать использование в технологиях черной и цветной металлургии.	<p>Знать: методы анализа результатов моделирования процессов;</p> <p>Уметь: анализировать результаты моделирования процессов, оценивать пределы их применения и прогнозировать использование в технологиях черной и цветной металлургии;</p> <p>Владеть: способностью анализировать результаты моделирования процессов, оценивать пределы их применения и прогнозировать использование в технологиях черной и цветной металлургии.</p>
ПК-3. Способность оптимизировать и совершенствовать технологические процессы черной и цветной металлургии.	<p>Знать: методы оптимизации и совершенствования технологических процессов черной и цветной металлургии;</p> <p>Уметь: оптимизировать и совершенствовать технологические процессы черной и цветной металлургии;</p> <p>Владеть: способностью оптимизировать и совершенствовать технологические процессы черной и цветной металлургии.</p>

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	8
Форма промежуточной аттестации			сем.
Трудоёмкость	академ. час.	144	144
	зачетных еди- ниц	4	4
Лекции, академ. час.		18	18
Лабораторные работы, академ. час.		0	0
Практические работы, академ. час.		36	36
Курсовая работа / проект, академ. час.		0	0
Консультации, академ. час.		0	0
Самостоятельная работа, академ. час.		54	54
Контроль, академ. час.		36	36

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы): Современные технологии подготовки шихтовых материалов к плавке. Технологические варианты выплавки металлического полупродукта. Инновационные технологические приемы внепечной обработки и непрерывной разливки стали. Научные и технологические аспекты производства сплавов.

6 Составитель:

д.т.н., профессор

О.И.Нохрина