Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра металлургии цветных металлов и химической технологии

УТВЕРЖДАЮ
Директор института металлургии и материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектная деятельность 2

18.03.01 «Химическая технология»
(направленность (профиль): «Химическая технология неорганических веществ»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 01:51:25 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование у обучающихся навыков выполнения элементов проектов.

Задачами учебной дисциплины являются:

– освоение терминологии в сфере управления проектами, основных этапов реализации проекта, формирование навыков командной работы и порядка взаимодействия в ходе осуществления совместной деятельности;
– освоение современных информационно-коммуникационных технологий, стандартных программных средств при проектировании;
– формирование навыков работы в глобальной сети «Интернет», осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных для решения задач профессиональной деятельности;
– разработка технического обоснования проекта производства неорганических материалов;
– изучение теоретических основ производства с использованием законов и моделей термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы;
– изучение и анализ современных технологий производства, обоснование выбора технологической схемы производства;
– выполнение технологических расчетов с использованием методов моделирования и оптимизации технологических процессов;
– обоснование выбора и расчет технологического оборудования;
– обоснование экономической эффективности и экологической безопасности проекта;
– коммерциализация проекта.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 «Химическая технология».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Основы проектной деятельности;
– Математика;
– Физика;
– Химия;
– Экология;

– Введение в профессиональную деятельность;
– Проектная деятельность 1.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Технология электротермических и углехимических производств;
– Оборудование электротермических и углехимических производств;
– Проектирование цехов электротермических и углехимических производств;
– Химическая технология неорганических веществ;
– Моделирование процессов и объектов в производственных системах;
– Общая химическая технология;
– Процессы и аппараты химической технологии;
– Химические реакторы;
– Курсовая научно-исследовательская работа;
– Проектная деятельность 3.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-2: Способен к разработке новых и совершенствованию действующих методов проведения анализов химических веществ и реактивов	ПК-2.2 Понимает физико-химические процессы, происходящие при проведении анализа химических веществ и реактивов	– знать: процессы и аппараты, используемые в производстве химических веществ и реактивов. – уметь: изучать процессы и аппараты, используемые в производстве химических веществ и реактивов. – владеть: навыками изучения процессов и аппаратов, используемых в производстве химических веществ

			и реактивов.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

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

Контактная работа включает в себя занятия занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***5 семестр***	***6 семестр***
Форма промежуточной аттестации				*зачет с оценкой по КП*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*72*	*144*
	зачетных единиц	***6***	*2*	*4*
Лекции, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***48***	*32*	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовой проект, *академ. час.*		***54***	*18*	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***105***	*22*	*83*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Цель, задачи, особенности дисциплины «Проектная деятельность 2» (Особенностью дисциплины является командный характер деятельности обучающихся по получению интеллектуального продукта – элементов проектов. Тема проекта выдается группе обучающихся (5 – 6 человек) из портфеля проектов кафедры МЦМиХТ, содержащего проекты современных технологий неорганических веществ. Постановка практической междисциплинарной задачи

повышает уровень мотивации студентов к обучению. После ознакомления обучающихся с содержанием проекта, отражающего реальную инженерную задачу, им предлагается самостоятельная работа с различными источниками информации, ее обработкой, систематизацией, анализом с целью последовательной реализации элементов проекта. Для поддержки процесса обучения используются информационные технологии. Обучающиеся выдвигают гипотезы решения проблемы, формулируют задачи, выбирают оптимальный вариант для реализации элементов проекта, анализируют результаты поисковой работы с учебной, научной, справочной литературой, обрабатывают данные, формируют общий отчет группы. В ходе выполнения работы члены команды обсуждением определяют позицию, которую они будут занимать в проекте, - наиболее активные становятся руководителями проектов. Преподаватель сопровождает аудиторное и самостоятельное выполнение проекта через очные и виртуальные консультации и постепенно формирует культуру проектной деятельности. Функция преподавателя - направлять, координировать работу, создавать условия, наиболее благоприятные для проявления творческого потенциала студентов, помочь преодолеть трудности, которые могут возникнуть. По мере выполнения элементов проекта у обучающихся достигается необходимый уровень инженерных знаний, умений работать в команде, представлять результаты.);

Раздел 2 Производство и потребление каменноугольной смолы/кокса: анализ, доминирующие тенденции, прогнозы (Основные производители каменноугольной смолы/кокса в России и за рубежом; Мировое производство каменноугольной смолы/кокса за последние 5 лет: анализ, доминирующие тенденции, прогнозы; Объемы производства и потребления каменноугольной смолы/кокса в России и мире за последние 5 лет: анализ, доминирующие тенденции, прогнозы; Анализ качества производимой в России и за рубежом каменноугольной смолы/кокса. Требования потребителей к эксплуатационным характеристикам каменноугольной смолы/кокса; Уровень цен на каменноугольную смолу на мировом рынке за последние 5 лет.);

Раздел 3 Составление технического обоснования проекта (Составление технического обоснования по результатам литературного обзора);

Раздел 4 Патентное исследование (Организация работы в системе поиска ФИПС. Определение уровня техники и возможностей модификации физических и механических свойств материалов путем изменения их микроструктуры, прогнозирования и управления свойствами и структурой материалов. Анализ использования объектов интеллектуальной собственности. Составление отчета.);

Раздел 5 Подготовка презентации (Подготовка презентации по результатам литературного обзора).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Цель, задачи, особенности дисциплины «Проектная деятельность 2»	2	
Раздел 2.	Отрасли техники и технологии - основные потребители каменноугольной смолы/кокса	4	
Раздел 2.	Основные производители каменноугольной смолы/кокса в России и за рубежом	4	
Раздел 2.	Мировое производство каменноугольной смолы/кокса за последние 5 лет: анализ, доминирующие тенденции	4	
Раздел 2.	Объемы производства и потребления каменноугольной смолы/кокса в России и мире за последние 5 лет: анализ, доминирующие тенденции, прогнозы	4	
Раздел 2.	Анализ качества производимой в России и за рубежом каменноугольной смолы/кокса. Требования потребителей к эксплуатационным характеристикам каменноугольной смолы/кокса	8	
Раздел 2.	Уровень цен на каменноугольную	4	

	смолу\кокс на мировом рынке за последние 5 лет		
Раздел 2.	Подготовка и обсуждение отчета о выполненном элементе проекта «Производство и потребление каменноугольной смолы/кокса: анализ, доминирующие тенденции, прогнозы»	4	
Раздел 3.	Составление технического обоснования проекта	8	
Раздел 4.	Патентное исследование на тему «Производство каменноугольной смолы/кокса»	4	
Раздел 5.	Подготовка презентации	2	
Итого:		**48**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4; Раздел 5.	Проект смолоперерабатывающего отделения современного коксохимического производства, Проект сверхмощной коксовой батареи с комплексом термоподготовки и УСТК в условиях современного КХП	54	
Итого:		**54**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме**

			практической подготовки
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4.	1. Подготовка к практическому занятию.	105	
Курсовой проект	*Выполнение курсового проекта*	54	0
Контроль	*Подготовка к зачету с оценкой по КП*	9	
Итого:		**168**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Кораблина, Т. В. Управление проектами : учебное пособие для вузов / Т. В. Кораблина ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2011. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=43&lngEdition=1886&lngFile=1900&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 11.05.2023);

2 Ганина, Г. Э. Управление инновационными проектами : учебное пособие / Г. Э. Ганина, С. В. Клементьева. – Москва : Издательство МГТУ, 2014. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703840207.html (дата обращения: 11.05.2023);

3 Управление проектами : фундаментальный курс : учебник / А. В. Алешин, В. М. Аньшин, К. А. Багратиони [и др.] ; под ред. В. М. Аньшина, О. Н. Ильиной. – Москва : Издательский дом Высшей школы экономики, 2022. – 800 с. : ил., табл. – (Учебники Высшей школы экономики). – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699578 (дата обращения: 11.05.2023);

4 Караваев, Е. П. Управление проектами : практикум / Е. П. Караваев. – Москва : МИСиС, 2015. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876238436.html (дата обращения: 11.05.2023);

5 Чистяков, А. Н. Технология коксохимического производства в задачах и вопросах : учебное пособие / А. Н. Чистяков. – Москва : Металлургия, 1983. – 295 с.

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

4 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 –]. – URL: http://rusneb.ru. – Режим доступа: по подписке;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

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

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

9 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Adobe Acrobat Reader;

– Kaspersky Endpoint Security;

– Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

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

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную компьютерной техникой, и техническими средствами обучения;
- учебную аудиторию для проведения курсового проектирования;
- учебную аудиторию (помещения) для 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 (специальности) 18.03.01 «Химическая технология».

Составитель(и):

доцент Полях Ольга Анатольевна (кафедра металлургии цветных металлов и химической технологии);

профессор Ноздрин Игорь Викторович (кафедра металлургии цветных металлов и химической технологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Проектная деятельность 2»

по направлению подготовки (специальности)
18.03.01 «Химическая технология»
(направленность (профиль): «Химическая технология неорганических веществ»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование у обучающихся навыков выполнения элементов проектов.

Задачами учебной дисциплины являются:

– освоение терминологии в сфере управления проектами, основных этапов реализации проекта, формирование навыков командной работы и порядка взаимодействия в ходе осуществления совместной деятельности;
– освоение современных информационно-коммуникационных технологий, стандартных программных средств при проектировании;
– формирование навыков работы в глобальной сети «Интернет», осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных для решения задач профессиональной деятельности;
– разработка технического обоснования проекта производства неорганических материалов;
– изучение теоретических основ производства с использованием законов и моделей термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы;
– изучение и анализ современных технологий производства, обоснование выбора технологической схемы производства;
– выполнение технологических расчетов с использованием методов моделирования и оптимизации технологических процессов;
– обоснование выбора и расчет технологического оборудования;
– обоснование экономической эффективности и экологической безопасности проекта;
– коммерциализация проекта.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 «Химическая технология».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Основы проектной деятельности;
– Математика;
– Физика;
– Химия;
– Экология;
– Введение в профессиональную деятельность;
– Проектная деятельность 1.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Технология электротермических и углехимических производств;
– Оборудование электротермических и углехимических производств;
– Проектирование цехов электротермических и углехимических производств;
– Химическая технология неорганических веществ;
– Моделирование процессов и объектов в производственных системах;
– Общая химическая технология;
– Процессы и аппараты химической технологии;
– Химические реакторы;
– Курсовая научно-исследовательская работа;
– Проектная деятельность 3.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-2: Способен к разработке новых и совершенствованию действующих методов проведения анализов химических веществ и	ПК-2.2 Понимает физико-химические процессы, происходящие при проведении анализа химических веществ и реактивов	– знать: процессы и аппараты, используемые в производстве химических веществ и реактивов. – уметь: изучать процессы и аппараты,

	реактивов		используемые в производстве химических веществ и реактивов. – владеть: навыками изучения процессов и аппаратов, используемых в производстве химических веществ и реактивов.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***5 семестр***	***6 семестр***
Форма промежуточной аттестации				*зачет с оценкой по КП*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*72*	*144*
	зачетных единиц	***6***	*2*	*4*
Лекции, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***48***	*32*	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовой проект, *академ. час.*		***54***	*18*	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***105***	*22*	*83*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Цель, задачи, особенности дисциплины «Проектная деятельность 2» (Особенностью дисциплины является командный характер деятельности обучающихся по получению интеллектуального продукта – элементов проектов. Тема проекта выдается группе обучающихся (5 – 6 человек) из портфеля проектов кафедры МЦМиХТ, содержащего проекты современных технологий неорганических веществ. Постановка практической междисциплинарной задачи повышает уровень мотивации студентов к обучению. После ознакомления обучающихся с содержанием проекта, отражающего реальную инженерную задачу, им предлагается самостоятельная

работа с различными источниками информации, ее обработкой, систематизацией, анализом с целью последовательной реализации элементов проекта. Для поддержки процесса обучения используются информационные технологии. Обучающиеся выдвигают гипотезы решения проблемы, формулируют задачи, выбирают оптимальный вариант для реализации элементов проекта, анализируют результаты поисковой работы с учебной, научной, справочной литературой, обрабатывают данные, формируют общий отчет группы. В ходе выполнения работы члены команды обсуждением определяют позицию, которую они будут занимать в проекте, - наиболее активные становятся руководителями проектов. Преподаватель сопровождает аудиторное и самостоятельное выполнение проекта через очные и виртуальные консультации и постепенно формирует культуру проектной деятельности. Функция преподавателя - направлять, координировать работу, создавать условия, наиболее благоприятные для проявления творческого потенциала студентов, помочь преодолеть трудности, которые могут возникнуть. По мере выполнения элементов проекта у обучающихся достигается необходимый уровень инженерных знаний, умений работать в команде, представлять результаты.);

Раздел 2 Производство и потребление каменноугольной смолы/кокса: анализ, доминирующие тенденции, прогнозы (Основные производители каменноугольной смолы/кокса в России и за рубежом; Мировое производство каменноугольной смолы/кокса за последние 5 лет: анализ, доминирующие тенденции, прогнозы; Объемы производства и потребления каменноугольной смолы/кокса в России и мире за последние 5 лет: анализ, доминирующие тенденции, прогнозы; Анализ качества производимой в России и за рубежом каменноугольной смолы/кокса. Требования потребителей к эксплуатационным характеристикам каменноугольной смолы/кокса; Уровень цен на каменноугольную смолу на мировом рынке за последние 5 лет.);

Раздел 3 Составление технического обоснования проекта (Составление технического обоснования по результатам литературного обзора);

Раздел 4 Патентное исследование (Организация работы в системе поиска ФИПС. Определение уровня техники и возможностей модификации физических и механических свойств материалов путем изменения их микроструктуры, прогнозирования и управления свойствами и структурой материалов. Анализ использования объектов интеллектуальной собственности. Составление отчета.);

Раздел 5 Подготовка презентации (Подготовка презентации по результатам литературного обзора).

6 Составитель(и):

доцент Полях Ольга Анатольевна (кафедра металлургии цветных металлов и химической технологии);

профессор Ноздрин Игорь Викторович (кафедра металлургии цветных металлов и химической технологии).