

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

Кафедра металлургии черных металлов

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ И.В. Зоря

подпись

« _____ » _____ 20__ г.

ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ

22.06.01 «Технологии материалов»

«Металлургия черных, цветных и редких»

Квалификация выпускника
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения
очная

Срок обучения 4 года

Год начала подготовки 2020

Новокузнецк
2020

1 Цели и задачи практики

Целью практики является:

– закрепление и конкретизация результатов теоретического обучения, формирование у аспирантов навыков проведения самостоятельных научных исследований в области технологии материалов.

Задачами практики являются:

– приобретение практических навыков планирования и проведения самостоятельных научных исследований, интерпретации полученных результатов;

– приобретение практических навыков использования лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных.

2 Место практики в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Практика относится к вариативной части **Блока 2. Практики** ООП по направлению подготовки 22.06.01 «Технологии материалов».

Вид практики: научно-исследовательская практика.

Способы проведения практики:

– стационарная;

– выездная.

Знания, умения и навыки, полученные и закрепленные в рамках практики, позволяют добиться необходимого уровня освоения ООП. При прохождении практики обучающиеся формируют и развивают свои практические умения, навыки, профессиональные компетенции. Компетенции, приобретенные в результате прохождения практики, используются в дальнейшем при изучении учебных дисциплин (прохождении других видов практик):

– Металлургия черных, цветных и редких металлов;

– Презентация результатов научных исследований;

– Информационные технологии в научных исследованиях;

а также (или) необходимы для последующей подготовки и прохождения государственной итоговой аттестации.

3 Формы проведения практики

Практика проводится в следующей форме: дискретно.

4 Место проведения практики

Практика осуществляется в СибГИУ, российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач в области металлургии, с которыми заключены договора о прохождении практики, расположенными на территории г. Новокузнецка и за его пределами.

Объекты практики: ЦКП «Материаловедение», лаборатории российских и международных исследовательских центров по решению научных и научно-образовательных задач в области металлургии.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

5 Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

– универсальные компетенции:

Код и наименование УК	Планируемые результаты обучения
УК-3. готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Знать: научные и научно-образовательные задачи, требующие решения в области технологии материалов; современные научные достижения; отечественный и зарубежный опыт по теме исследования Уметь: участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач Владеть: методикой решения научных и научно-образовательных задач

– общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование ОПК	Планируемые результаты обучения
ОПК-4. способностью и готовностью выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности	Знать: нормативные требования, обеспечивающие безопасность Уметь: выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности Владеть: требованиями, обеспечивающими безопасность производственной и эксплуатационной деятельности
ОПК-5. способностью и готовностью использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии	Знать: естественнонаучные, общие профессионально-ориентирующие и специальные дисциплины Уметь: использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии Владеть: способностью использовать на практике интегрированные знания для понимания проблем развития материаловедения
ОПК-10. способностью выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов	Знать: характеристики приборов, датчиков и оборудования Уметь: выбирать оборудование для проведения экспериментов Владеть: методикой регистрации результатов экспериментов

ОПК-12. способностью и готовностью участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий	Знать: правила осуществления технологического контроля Уметь: проводить технологические эксперименты Владеть: способностью и готовностью участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий
ОПК-18. способностью и готовностью вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий	Знать: технологию выпуска материалов и изделий Уметь: вести надзор при выпуске материалов и изделий Владеть: способностью и готовностью вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий

– профессиональные компетенции:

Код и наименование ПК	Планируемые результаты обучения
ПК-2. способность выполнять исследования процессов черной и цветной металлургии с использованием методов планирования эксперимента и анализировать полученные результаты	Знать: процессы производства черных и цветных металлов Уметь: выполнять исследования процессов черной и цветной металлургии с использованием методов планирования эксперимента и анализировать полученные результаты Владеть: методами планирования эксперимента и анализа полученные результаты

6 Объем и содержание практики

Практика проводится в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с преподавателем включает в себя 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.

Объем практики

Семестр / курс		3 <i>семестр</i>	4 <i>семестр</i>	5 <i>семестр</i>	6 <i>семестр</i>	7 <i>семестр</i>	8 <i>семестр</i>
Количество недель							
Форма промежуточной аттестации		<i>зачет с оценкой</i>	<i>зачет с оценкой</i>	<i>зачет с оценкой</i>	<i>зачет с оценкой</i>	<i>зачет с оценкой</i>	<i>зачет с оценкой</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	144	180	108	108	288	288
	<i>зачетных единиц</i>	4	5	3	3	8	8
Лекции, <i>академ. час.</i>		<i>0</i>		<i>0</i>		<i>0</i>	
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<i>0</i>		<i>0</i>		<i>0</i>	

Практические работы, академ. час.	0		0		0	
Курсовая работа / проект, академ. час.	0		0		0	
Консультации, академ. час.	2	2	2	2	2	2
Самостоятельная работа, академ. час.	142	178	106	106	286	286
Контроль, академ. час.	0		0		0	

Содержание практики

Раздел 1. Техника безопасности при проведении научных исследований

В 3 семестре при проведении физического моделирования.

В 4 семестре при проведении «холодного» моделирования.

В 5 семестре при проведении «горячего» моделирования.

В 6 семестре при выполнении численно-аналитических исследований.

В 7 семестре при проведении математического моделирования.

В 8 семестре при проведении лабораторных исследований.

Раздел 2. Ознакомление с лабораторной и инструментальной базой для получения научных данных

В 3 семестре при проведении физического моделирования.

В 4 семестре при проведении «холодного» моделирования.

В 5 семестре при проведении «горячего» моделирования.

В 6 семестре при выполнении численно-аналитических исследований.

В 7 семестре при проведении математического моделирования.

В 8 семестре при проведении лабораторных исследований.

Раздел 3. Экспериментальное исследование.

В 3 семестре выполнение физического моделирования.

В 4 семестре выполнение «холодного» моделирования.

В 5 семестре выполнение «горячего» моделирования.

В 6 семестре выполнение численно-аналитических исследований.

В 7 семестре выполнение математического моделирования.

В 8 семестре выполнение лабораторных исследований.

Раздел 4. Обработка экспериментальных данных и составление отчетов по практике

В 3 семестре по результатам физического моделирования.

В 4 семестре по результатам «холодного» моделирования.

В 5 семестре по результатам «горячего» моделирования.

В 6 семестре по результатам численно-аналитических исследований.

В 7 семестре по результатам математического моделирования.

В 8 семестре по результатам лабораторных исследований.

Раздел 5. Подготовка докладов и отчетов по практике

- В 3 семестре по результатам физического моделирования.
- В 4 семестре по результатам «холодного» моделирования.
- В 5 семестре по результатам «горячего» моделирования.
- В 6 семестре по результатам численно-аналитических исследований.
- В 7 семестре по результатам математического моделирования.
- В 8 семестре по результатам лабораторных исследований.

7 Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике

Для достижения планируемых результатов обучения на практике используются различные образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии:

1. Информационно-развивающие технологии, направленные на формирование системы знаний, запоминание и свободное оперирование ими.

Используется самостоятельное изучение технической документации, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

2. Деятельностные практико-ориентированные технологии, направленные на формирование системы профессиональных практических умений, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность.

3. Развивающие проблемно-ориентированные технологии, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения.

4. Личностно-ориентированные технологии обучения, обеспечивающие учет различных способностей обучающихся, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения руководителя практики и обучающегося на еженедельных консультациях.

Практика завершается подготовкой и защитой **отчета по практике**. Отчет по практике является основным документом при сдаче обучающимся зачета с оценкой (дифференцированного зачета). При составлении отчета по практике обучающийся руководствуется программой практики, её целями и задачами и полностью отражает в нём выполнение своего задания.

Отчет по практике составляется обучающимся на протяжении всей практики по мере накопления материала. Отчет по практике в общем случае включает следующие структурные элементы:

- титульный лист;

- задание на практику;
- содержание;
- основную часть;
- список использованной литературы;
- приложения.

Титульный лист является первой страницей отчета по практике. Титульный лист заполняется обучающимся по строго определенным правилам машинописным способом и подписывается обучающимся, руководителем практики от профильной организации и руководителем практики от кафедры университета после прохождения обучающимся практики.

Бланк задания выдается обучающемуся руководителем практики от кафедры университета до начала прохождения практики.

Содержание размещается на отдельной странице после листа с заданием. В содержании приводятся порядковые номера и заголовки разделов и подразделов, обозначения и заголовки приложений и указываются страницы, с которых они начинаются.

Основная часть состоит из разделов, подразделов, пунктов, подпунктов. Наименования их заголовков и содержания определяется заданием на практику, методическими указаниями по прохождению практики, разработанными на кафедре. Разделы (подразделы) основной части отчета по практике включают в себя краткое изложение собранных в профильной организации материалов в соответствии с перечнем вопросов, подлежащих изучению согласно программе практики.

Список использованной литературы содержит перечень литературы, использованной при написании отчета по практике. Литература в списке располагается в порядке появления ссылок на неё в тексте и нумеруется арабскими цифрами без точки. Нумерация литературы выполняется сквозной в пределах всего текста.

Вспомогательные или дополнительные материалы, которые загромождают текст основной части отчета по практике, размещаются в приложениях. Содержание приложений не регламентируется. Это могут быть копии подлинных документов, выдержки из отчетных материалов, производственные планы и протоколы, отдельные положения из инструкций и правил, графический материал и т.д. По форме они могут представлять собой текст, таблицы, графики, карты, блок-схемы и т.д. Приложения располагаются после списка использованной литературы в порядке появления ссылок на них в тексте основной части.

К отчету по практике прилагается **отзыв о прохождении практики** обучающимся, подписанный руководителем практики от профильной организации и заверенный печатью отдела кадров (цеха, лаборатории). В отзыве о прохождении практики руководителем практики от профильной организации указываются виды работ, выполняемые обучающимся в период практики, отражаются отношение обучающегося к выполнению полученных заданий, уровень проявленной активности, продемон-

стрированные обучающимся профессиональные и личные качества, выводы о профессиональной пригодности обучающегося, помощь профильной организации, трудовая дисциплина, полнота и качество выполнения программы практики. Кроме этого, в отзыве приводятся сведения об уровне освоения обучающимся *универсальных, общепрофессиональных, профессиональных компетенций*. Руководитель практики от профильной организации оценивает работу обучающегося и выставляет оценку за практику по пятибалльной шкале на титульном листе отчета по практике.

Практика завершается зачетом с оценкой (дифференцированным зачетом). Зачет с оценкой (дифференцированный зачет) по итогам прохождения практики обучающимся проводится на основании оформленного в соответствии с требованиями отчета по практике и положительного отзыва руководителя практики от профильной организации.

Зачет с оценкой (дифференцированный зачет) принимается руководителем практики от кафедры университета и проводится в форме индивидуального собеседования по содержанию отчета по практике. По итогам зачета с оценкой (дифференцированного зачета) выставляется оценка – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Защита отчетов по практике проводится в последнюю неделю практики.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

а) основная литература:

1. Роцин, В. Е. Электрометаллургия и металлургия стали : учебник для вузов / В. Е. Роцин, А. В. Роцин. – Челябинск : ЮУрГУ, 2013. – 572 с.

2. Металлургия алюминия. Технология, электроснабжение, автоматизация : учебное пособие для вузов / Г. В. Галевский, Н. М. Кулагин, М. Я. Минцис, Г. А. Сиразутдинов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Флинта, Наука, 2008. – 527 с.

3 . Минцис, М. Я. Производство глинозема : учебно-производственное издание / М. Я. Минцис, И.В. Николаев, Г.А. Сиразутдинов. – Новосибирск : Наука, 2012. – 251 с. : ил.

б) дополнительная литература:

1. Дюдкин, Д. А. Производство стали. Т.1 : Процессы выплавки, внепечной обработки и непрерывной разливки стали / Д. А. Дюдкин, В. В. Кисиленко. – Москва : Теплотехник, 2008. – 528 с.

2. Металлургия чугуна : учебник для вузов / Е. Ф. Вегман, Б. Н. Жеребин, А. Н. Похвиснев, [и др.]; под ред. Ю.С. Юсфина. – Москва : Академкнига, 2004. – 774 с.

3. Зеликман, А.Н. Металлургия редких металлов : учебник для вузов / А. Н. Зеликман. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Metallurgy, 1991. – 431 с. : ил.

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

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

5 Университетская информационная система РОССИЯ : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, [200 –]. – URL: <http://uisrussia.msu.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 // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 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;

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

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

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.

9 Материально-техническое обеспечение практики

Материально-техническое обеспечение (база) практики включает измерительные и вычислительные комплексы, лаборатории, специально оборудованные кабинеты, учебные аудитории, компьютерные классы с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ, бытовые помещения, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ и т.д., а также производственные площадки профильных организаций, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ООП, предоставляемые профильными организациями на основе заключенных договоров с СибГИУ.

Программа практики составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.06.01 «Технологии материалов».

Составитель:

Д.т.н., профессор

к.т.н., доцент

доцент

Е.В. Протопопов

А.Н. Калиногорский

Н.А. Чернышева

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

Зав. кафедры МЦМиХТ

Г.В. Галевский

Согласовано:

Ведущий специалист Центра стратегического

партнерства и практик

О.Д. Прохоренко

Старший методист
методического отдела

Приложение А

Аннотация
программы научно-исследовательской практики
по направлению подготовки (специальности)
22.06.01 «Технологии материалов»
(направленность (профиль) «Металлургия черных, цветных и ред-
ких»)
форма обучения – очная

1 Цели и задачи практики

Целью практики является:

– закрепление и конкретизация результатов теоретического обучения, формирование у аспирантов навыков проведения самостоятельных научных исследований в области технологии материалов.

Задачами практики являются:

– приобретение практических навыков планирования и проведения самостоятельных научных исследований, интерпретации полученных результатов;

– приобретение практических навыков использования лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных.

2 Место практики в структуре ООП по направлению подготовки

Практика относится к вариативной части **Блока 2. Практики ООП** по направлению подготовки 22.06.01 «Технологии материалов».

Вид практики: научно-исследовательская практика.

Способы проведения практики:

– стационарная;

– выездная.

Знания, умения и навыки, полученные и закрепленные в рамках практики, позволяют добиться необходимого уровня освоения ООП. При прохождении практики обучающиеся формируют и развивают свои практические умения, навыки, профессиональные компетенции. Компетенции, приобретенные в результате прохождения практики, используются в дальнейшем при изучении учебных дисциплин (прохождении других видов практик):

– Metallургия черных, цветных и редких металлов;

– Презентация результатов научных исследований;

– Информационные технологии в научных исследованиях;

а также (или) необходимы для последующей подготовки и прохождения государственной итоговой аттестации.

3 Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

– универсальные компетенции:

Код и наименование УК	Планируемые результаты обучения
УК-3. готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	<p>Знать: научные и научно-образовательные задачи, требующие решения в области технологии материалов; современные научные достижения; отечественный и зарубежный опыт по теме исследования</p> <p>Уметь: участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p> <p>Владеть: методикой решения научных и научно-образовательных задач</p>

– общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование ОПК	Планируемые результаты обучения
ОПК-4. способностью и готовностью выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности	<p>Знать: нормативные требования, обеспечивающие безопасность</p> <p>Уметь: выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности</p> <p>Владеть: требованиями, обеспечивающими безопасность производственной и эксплуатационной деятельности</p>
ОПК-5. способностью и готовностью использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии	<p>Знать: естественнонаучные, общие профессионально-ориентирующие и специальные дисциплины</p> <p>Уметь: использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии</p> <p>Владеть: способностью использовать на практике интегрированные знания для понимания проблем развития материаловедения</p>
ОПК-10. способностью выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов	<p>Знать: характеристики приборов, датчиков и оборудования</p> <p>Уметь: выбирать оборудование для проведения экспериментов</p> <p>Владеть: методикой регистрации результатов экспериментов</p>
ОПК-12. способностью и готовностью участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий	<p>Знать: правила осуществления технологического контроля</p> <p>Уметь: проводить технологические эксперименты</p> <p>Владеть: способностью и готовностью участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий</p>
ОПК-18. способностью и готовностью вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых	<p>Знать: технологию выпуска материалов и изделий</p> <p>Уметь: вести надзор при выпуске материалов и изделий</p> <p>Владеть: способностью и готовностью вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий</p>

материалов и изделий	

– профессиональные компетенции:

Код и наименование ПК	Планируемые результаты обучения
ПК-2. способность выполнять исследования процессов черной и цветной металлургии с использованием методов планирования эксперимента и анализировать полученные результаты	Знать: процессы производства черных и цветных металлов Уметь: выполнять исследования процессов черной и цветной металлургии с использованием методов планирования эксперимента и анализировать полученные результаты Владеть: методами планирования эксперимента и анализа полученные результаты

4 Объем практики

Семестр / курс		3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр
Количество недель							
Форма промежуточной аттестации		зачет с оценкой	зачет с оценкой	зачет с оценкой	зачет с оценкой	зачет с оценкой	зачет с оценкой
Трудоёмкость	академ. час.	144	180	108	108	288	288
	зачетных единиц	4	5	3	3	8	8
Лекции, академ. час.		0		0		0	
Лабораторные работы, академ. час.		0		0		0	
Практические работы, академ. час.		0		0		0	
Курсовая работа / проект, академ. час.		0		0		0	
Консультации, академ. час.		2	2	2	2	2	2
Самостоятельная работа, академ. час.		142	178	106	106	286	286
Контроль, академ. час.		0		0		0	

5 Краткое содержание практики

В структуре практики выделяются следующие основные разделы (темы): Техника безопасности при проведении научных исследований; Ознакомление с лабораторной и инструментальной базой для получения научных данных; Экспериментальное исследование; Обработка экспериментальных данных и составление отчетов по практике; Подготовка докладов и отчетов по практике

6 Составитель:

д.т.н., профессор Е.В. Протопопов, к.т.н., доцент А.Н. Калиногорский, доцент Чернышева Н.А.