

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Металлургии цветных металлов»

УТВЕРЖДЕНА:

на заседании кафедры металлургии цветных металлов

Протокол №9 от 14 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Направление: 22.03.02 Металлургия

Электрометаллургия алюминия

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Бельский Сергей Сергеевич Дата подписания: 18.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил и согласовал: Немчинова Нина Владимировна Дата подписания: 18.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Основы научных исследований» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-3 Способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования технологических процессов	ОПК ОС-3.1
ОПК ОС-8 Способность решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	ОПК ОС-8.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-3.1	Демонстрирует знания основ теоретического и экспериментального исследования и применяет их для решения практических задач в металлургии	Знать Знать основные методы теоретического и экспериментального исследования, особенности научных методов, используемых в производстве металлов из руд и техногенного сырья Уметь Уметь работать с литературными источниками, планировать по специальной схеме теоретические и практические научно-исследовательские работы Владеть Владеть теоретическими, технологическими и основными приемами научных исследований в области металлургии
ОПК ОС-8.1	Демонстрирует знания основ научных исследований при осуществлении профессиональной деятельности	Знать Знать основные методы исследований при осуществлении профессиональной деятельности Уметь Уметь ориентироваться в разнообразии методов исследований при осуществлении профессиональной деятельности Владеть Владеть навыками подбора метода исследований для решения исследовательских задач

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Основы научных исследований» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «История развития металлургии в России», «Информационные технологии»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Организация и планирование эксперимента», «Моделирование процессов и объектов в металлургии», «Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	30	30
лекции	20	20
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	10	10
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	42	42
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Формулирование цели и задач исследования. Основные понятия	1	2							
2	Методология теоретических исследований	2	4			1	4	1, 2, 3, 4	19	Реферат, Тест, Устный опрос
3	Методология экспериментальн ых исследований	3	4			2	2	2, 3, 4	11	Тест, Устный опрос
4	Анализ теоретико- экспериментальн ых исследований и формулирование выводов и предложений	4	2			3	2	2	2	

5	Основы моделирования технологических процессов. Виды и методы моделирования технологических процессов	5	2							
6	Внедрение и эффективность научных исследований	6	2							
7	Общие требования к научно-исследовательской работе	7	2					3	8	Устный опрос
8	Рецензирование научно-исследовательских работ. Подготовка научных материалов к опубликованию в печати	8	2			4	2	2	2	
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		20				10		78	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Формулирование цели и задач исследования. Основные понятия	Поиск, проработка, анализ информации. Составление библиографии
2	Методология теоретических исследований	Изучение физической или экономической сущности процесса, явлений. Формулирование гипотезы исследования, выбор, обоснование и разработка физической или экономической модели. Математизация модели. Анализ теоретических решений, формулирование выводов
3	Методология экспериментальных исследований	Разработка плана-программы эксперимента. Оценка измерений и выбор средств для проведения эксперимента. Проведение эксперимента. Обработка и анализ экспериментальных данных
4	Анализ теоретико-экспериментальных исследований и формулирование выводов и предложений	Основой совместного анализа теоретических и экспериментальных исследований является сопоставление выдвинутой рабочей гипотезы с опытными данными наблюдений
5	Основы моделирования технологических	Моделирование - это процесс создания и исследования моделей, которые отражают

	процессов. Виды и методы моделирования технологических процессов	существенные свойства и характеристики изучаемого объекта или явления. Существуют различные виды и методы моделирования, которые можно классифицировать по разным признакам, включая вид модели, способ представления информации, характер времени и используемый математический аппарат. Выбор конкретного метода моделирования зависит от целей исследования, сложности объекта моделирования и доступных ресурсов. Важно учитывать, что моделирование является итерационным процессом, требующим постоянной корректировки и уточнения моделей
6	Внедрение и эффективность научных исследований	Эффективность научных исследований. Экономическая эффективность — рост национального дохода, повышение производительности труда, качества продукции, снижение затрат на научные исследования. Укрепление обороноспособности страны. Социально-экономическая эффективность — ликвидация тяжелого труда, улучшение санитарно-гигиенических условий труда, очистка окружающей среды и т. д. Престиж отечественной науки
7	Общие требования к научно-исследовательской работе	Структура научно-исследовательской работы
8	Рецензирование научно-исследовательских работ. Подготовка научных материалов к опубликованию в печати	Актуальность теоретических положений, целесообразность и оригинальность принятых методов исследования, новизна и достоверность полученных результатов, их практическую полезность. Монография. Статья. Учебники и учебные пособия

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Схемы основных типов научных исследований. Взаимосвязь науки и производства	4
2	Разработки и внедренческие работы. Взаимосвязь между отдельными типами НИР	2
3	Формирование задач исследования через анализ информации	2

4	Информационный поиск как совокупность аналитических операций. Сбор научной информации с использованием рациональных приемов работы с научной литературой	2
---	--	---

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание реферата	8
2	Подготовка к практическим занятиям	8
3	Проработка разделов теоретического материала	24
4	Тест (СРС)	2

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Основы научных исследований : методические указания для практической работы студентов по направлению подготовки 22.03.02 "Металлургия": профиль подготовки "Металлургия цветных, редких и благородных металлов" / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2017. - 11.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Основы научных исследований : методические указания для самостоятельной работы студентов по направлению подготовки 22.03.02 "Металлургия": профиль подготовки "Металлургия цветных, редких и благородных металлов" / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2017. - 7.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 2 | Реферат

Описание процедуры.

Данный вид самостоятельной работы предполагает индивидуальное самостоятельное выполнение письменной работы (реферата) по предложенной тематике с использованием перечня рекомендуемых литературы и информационных ресурсов. В начале семестра обучающийся выбирает одну из предложенных тем для написания реферата (согласно порядковому номеру в списке группы). После самостоятельного изучения рекомендуемой литературы на последней неделе семестра обучающийся должен предоставить преподавателю отчетный документ по данному виду самостоятельной работы в виде реферата (текст реферата должен быть выполнен с помощью ПК, на листах белой бумаги формата А4). Допускается сдача реферата в электронном виде.

Текст реферата должен быть оформлен в соответствии с СТО 005-2020. «Учебно-методическая деятельность. Оформление курсовых проектов (работ) и выпускных квалификационных работ технических направлений подготовки и специальностей».

Примерная тематика рефератов:

1. Классификация научно-исследовательской работы (фундаментальные и прикладные исследования).
2. Разработки и внедренческие работы. Взаимосвязь между отдельными типами НИР.
3. Схемы основных типов научных исследований.
4. Взаимосвязь науки и производства.
5. Достоинства, ограничения и недостатки отдельных методов прогнозирования.
6. Принципиальные схемы и гипотетические кривые общего хода научного развития.
7. Формирование задач исследования через анализ информации.
8. Информационный поиск как совокупность аналитических операций.
9. Задача накопления, обработки и распространения информации. Простейший алгоритм.
10. ЭВМ в информационных процессах.
11. Два способа оформления аналитического обзора.
12. Ценность информации в зависимости от вида источника.
13. Получение достоверного научного результата на начальном этапе исследования.
14. Методы обработки экспериментальных данных.
15. Анализ экспериментальных данных.
16. Пути внедрения новых разработок и получения высокой эффективности производства.
17. Наука как система знаний.
18. Организация научной работы в промышленности.
19. Центральные научно-исследовательские лаборатории на металлургическом предприятии.

Критерии оценивания.

Полнота раскрытия темы, предлагаемой для написания реферата; перечень используемых источников и уровень компилятивности по тематике; качество оформления

6.1.2 семестр 2 | Тест

Описание процедуры.

При подготовке к тестированию самостоятельно изучить теоретический материал с помощью основной и дополнительной литературы и информационных ресурсов и прочитать конспект лекционного материала.

Пример теста (по теме "Методология экспериментальных исследований"):

Какое из определений соответствует понятию «наука»?

- 1) Специфическая форма общественного сознания;
- 2) Система знаний;
- 3) Вид общественного разделения труда;
- 4) Процесс познания закономерностей объективного мира;
- 5) Все приведенные определения.

Задачи направленные на выяснение, точное описание и изучение явлений - это задачи:

- 1) Эмпирические;
- 2) Теоретические.

Теоретические исследования направлены на:

- 1) Создание новых принципов;
- 2) Создание новых методов.

В какой последовательности выполняется исследовательская работа:

- 1) Формулирование цели и задач исследования; Формулирование темы; Теоретические

исследования;

Экспериментальные исследования; Анализ и оформление исследований; Внедрение исследований.

2) Формулирование темы; Формулирование цели и задач исследования; Теоретические исследования;

Экспериментальные исследования; Анализ и оформление исследований; Внедрение исследований.

3) Формулирование темы; Теоретические исследования; Формулирование цели и задач исследования;

Экспериментальные исследования; Анализ и оформление исследований; Внедрение исследований.

Метод познания, при котором объект изучают без вмешательства в него:

1) Созерцание;

2) Наблюдение;

3) Эксперимент.

Сложная научная задача, которая охватывает значительную область исследования и имеет перспективное значение:

1) Комплексная проблема;

2) Научное направление;

3) Проблема;

4) Тема.

В каком порядке производится постановка проблемы:

1) Формулирование проблемы; Разработка структуры проблемы; Установка актуальности проблемы.

2) Установка актуальности проблемы; Формулирование проблемы; Разработка структуры проблемы.

3) Разработка структуры проблемы; Установка актуальности проблемы; Формулирование проблемы.

Сжатое содержание первоисточника:

1) Выписка;

2) Аннотация;

3) Конспект.

Критерии оценивания.

Тест считается успешно пройденным при правильных ответах на вопросы теста более 50%.

6.1.3 семестр 2 | Устный опрос

Описание процедуры.

В методических указаниях (п.5.1) приведены темы для самостоятельного изучения разделов курса и рекомендуемая литература. Изучать материал рекомендуется по главам учебника (учебного пособия) непосредственно перед лекцией по данной теме. Следует прочитать весь материал темы, не затронутый на лекции. На лекции по теме, указанной для самостоятельного изучения, преподаватель проводит устный опрос (выборочно из обучающихся).

Вопросы для контроля (на примере темы «Методология теоретических исследований»):

1. Понятие научного знания и определение научных проблем

2. Проблемы возникновения нового знания. Диалектическое единство теории и практики.

3. История науки (отрасли) в аспекте формирования ее предмета и методов исследования.

4. Истина и заблуждение, парадоксы в науке.

5. Методы, используемые на теоретическом и эмпирическом уровне исследования; их сущность, возможности и ограничения.
6. Индукция и дедукция. Анализ и синтез. Абстрагирование. Ранжирование. Идеализация. Формализация.
7. Исторический метод. Аналитические методы. Вероятностно-статистические методы.
8. Система подготовки и использования научно-технических кадров. Аспирантура, соискательство, стажировка.
9. Логико-психологический анализ процесса решения задач. Наблюдения, сравнения и измерения.
10. Эксперимент и экспериментально аналитический метод.
11. Моделирование как средство отражения свойств материальных объектов. Классификация методов моделирования.
12. Математическое моделирование и его виды. Физическое моделирование.
13. Методы построения проектных макетов. Функциональные модели. Априорное моделирование.
14. Критерии подобия и масштабы моделирования. Моделирование изучаемых объектов и процессов на ЭВМ.
15. Мотивация творчества. Методология творчества. Современные методы генерирования идей.
16. Теория решения изобретательских задач. Алгоритмы решения изобретательских задач.
17. Познавательные, прикладные и экономические функции научного исследования.
18. Классификация научно-исследовательских работ.
19. Выбор направления научного исследования. Критерии актуальности научно-исследовательских работ.
20. Этапы научно-исследовательской работы. Сбор и анализ информации по теме исследования.

Критерии оценивания.

Активное участие обучающегося при устном опросе на лекционных занятиях

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК ОС-3.1	Знает основные методы моделирования технологических процессов, их классификацию	Устное собеседование по вопросам экзаменационного билета
ОПК ОС-8.1	Знает основы научных исследований при осуществлении профессиональной деятельности в области металлургии	Устное собеседование по вопросам экзаменационного билета

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Процедура экзамена состоит из ответов на вопросы к экзамену.

Перечень вопросов к экзамену:

1. Что такое моделирование? Классификация моделирования
2. Какие методы моделирования Вы знаете?
3. Дать определение понятию "Фундаментальные исследования"
4. Виды моделирования технологических процессов
5. Дать определение понятию "Прикладные исследования"
6. Физическое и математическое моделирование технологических процессов
7. Критерии подобия и масштабы моделирования. Моделирование изучаемых объектов и процессов на ЭВМ.
8. Автоматизированные системы научных исследований. Их классификация, структура, оценка качества и возможностей, математическое обеспечение.
9. Основы теории случайных ошибок и математической статистики. Методы определения случайных ошибок.
10. Методы графической обработки экспериментальных данных. Графическое дифференцирование и интегрирование.
11. Математическое описание исследуемого процесса. Методы подбора эмпирических формул.
12. Аппроксимация. Метод выравнивания. Анализ теоретико-экспериментальных исследований, формулирование выводов и предложений.
13. Что такое научно-исследовательская работа?
14. Задачи эксперимента: определение неизвестных характеристик и свойств объекта: проверка гипотезы, создание модели связи; поиск оптимума.
15. Виды эксперимента: естественные и искусственные, однофакторные и многофакторные; активные и пассивные; лабораторные и производственные.
16. Основы планирования эксперимента; критерии планирования, выбор варьирующих факторов; принципы отбора проб и образцов.
17. Измерение прямое и косвенное, контактное и бесконтактное, абсолютное и относительное.
18. Непосредственный и дифференцированный метод измерения.
19. Погрешности измерения. Средства измерения, принципы их выбора.
20. Предварительная оценка результатов эксперимента. Типичные ошибки начинающих экспериментаторов.
21. Методы исключения систематической погрешности. Корректировка программы эксперимента и совершенствование модели.
22. Рациональные формы представления результатов исследования. Научный отчет.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Знает основные методы моделирования технологических процессов, их	Знает основные методы моделирования технологических процессов, их	Демонстрирует слабые знания основных методов моделирования технологических	Не демонстрирует знания основных методов моделирования технологических

классификацию. Знает основы научных исследований при осуществлении профессиональной деятельности в области металлургии	классификацию, но не достаточно глубоко. Знает основы научных исследований при осуществлении профессиональной деятельности в области металлургии, но не достаточно глубоко	процессов, их классификацию. Демонстрирует слабые знания основ научных исследований при осуществлении профессиональной деятельности в области металлургии	процессов, их классификацию. Не демонстрирует знания основ научных исследований при осуществлении профессиональной деятельности в области металлургии
---	---	--	--

7 Основная учебная литература

1. Щербаков Л. М. Основы научных исследований : текст лекций / Л. М. Щербаков, 2003. - 56.
2. Основы научных исследований : конспект лекций для специальности 110200 "Металлургия цветных металлов" / Иркутский государственный технический университет, 2005. - 52.
3. Шкляр М. Ф. Основы научных исследований : учебное пособие / М. Ф. Шкляр, 2014. - 243.
4. Рыжиков И. Н. Основы научных исследований : учебное пособие / И. Н. Рыжиков, 2019. - 97.
5. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : конспект лекций / Иркут. гос. техн. ун-т, 2010. - 25.
6. Кузьмина М. Ю. Основы научных исследований и элементы математического эксперимента : учебное пособие / М. Ю. Кузьмина, А. В. Никаноров, 2018. - 153.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Основы научных исследований в черной металлургии : учеб. пособие для металлург. ин-тов и фак. / Под общ. ред. Ю. Н. Яковлева, 1985. - 205.
2. Томашев Г. С. Основы научных исследований : учебное пособие для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов 650600 "Горное дело" / Г. С. Томашев, 2004. - 213.
3. Основы научных исследований : методические указания для практической работы студентов по направлению подготовки 22.03.02 "Металлургия": профиль подготовки "Металлургия цветных, редких и благородных металлов" / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2017. - 11.
4. Основы научных исследований : методические указания для самостоятельной работы студентов по направлению подготовки 22.03.02 "Металлургия": профиль подготовки "Металлургия цветных, редких и благородных металлов" / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2017. - 7.

5. Основы научных исследований и техника экспериментов : текст лекций / А. М. Попков [и др.], 1989. - 125.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2007
2. Microsoft Office 2003 VLK (поставки 2007 и 2008)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Экран Projecta SlimScreen настенный
2. Проектор EPSON EB
3. Ноутбук Dell Inspiron N5110