

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1147390	Методология научной и инновационной деятельности

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Metallurgy of black, colored and rare metals	<b>Код ОП</b> 1. 22.04.02/33.02
<b>Направление подготовки</b> 1. Metallurgy	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 22.04.02

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Гилева Лариса Юрьевна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	металлургии железа и сплавов

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ **Методология научной и инновационной деятельности**

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль выполняет методологическую и методическую функции по отношению ко всем дисциплинам программы как эффективное средство осуществления научных исследований и инновационных разработок. Дисциплины модуля направлены на формирование практических умений применять материальные, математические, логические, языковые и информационные средства познания, что является необходимым для успешного выполнения научно-исследовательской работы в плане способности проведения эксперимента, анализа и представления результатов исследований.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Методология научных исследований	3
2	Физико-химические и теплофизические основы металлургических технологий	5
3	Организация и математическое планирование эксперимента	3
4	Автоматизация и информатизация технологических процессов в металлургии	4
ИТОГО по модулю:		15

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
---------------------------	--------------------------------	--

1	2	3
<p>Автоматизация и информатизация технологических процессов в металлургии</p>	<p>УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности, выстраивать траекторию профессионального и личностного развития, в том числе с использованием цифровых средств</p>	<p>З-3 - Демонстрировать понимание способов совершенствования собственной деятельности и профессионального развития, в том числе с использованием цифровых средств</p> <p>У-1 - Оценивать личностные и профессиональные качества, особенности характера, определять направления личностного роста, прогнозировать развитие в профессиональной деятельности, используя методы самодиагностики и цифровые средства</p> <p>У-2 - Определять приоритеты собственной деятельности и выбирать эффективные способы ее совершенствования, в том числе с использованием цифровых средств</p> <p>П-1 - Разрабатывать программу своего профессионального и карьерного развития, в том числе с использованием цифровых средств</p>
	<p>УК-7 - Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности</p>	<p>З-1 - Сделать обзор угроз информационной безопасности, основных принципов организации безопасной работы в информационных системах и в сети интернет</p> <p>З-2 - Описать способы и средства защиты персональных данных и данных в организации в соответствии с действующим законодательством</p> <p>З-3 - Сделать обзор современных цифровых средств и технологий, используемых для обработки, анализа и передачи данных при решении поставленных задач</p> <p>У-1 - Определять основные угрозы безопасности при использовании информационных технологий и выбирать оптимальные способы и средства защиты персональных данных и данных организации от мошенников и вредоносного ПО</p> <p>У-2 - Выбирать современные цифровые средства и технологии для обработки,</p>

		<p>анализа и передачи данных с учетом поставленных задач</p> <p>П-1 - Обосновать выбор технических и программных средств защиты персональных данных и данных организации при работе с информационными системами на основе анализа потенциальных и реальных угроз безопасности информации</p> <p>П-2 - Решать поставленные задачи, используя эффективные цифровые средства и средства информационной безопасности</p>
	<p>ПК-5 - Способен осуществлять анализ научно-технической информации и результатов исследований в области производства черных металлов, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований</p>	<p>З-3 - Перечислить сквозные цифровые технологии и определить области их применения в научно-исследовательской и инновационной деятельности</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт сбора и анализа технологических данных о работе агрегатов черной металлургии с использованием цифровых технологий</p> <p>П-3 - Оформлять отчет по научно-исследовательской работе в соответствии с установленными требованиями и подготовить презентацию доклада с использованием цифровых технологий</p> <p>Д-2 - Демонстрировать цифровую грамотность</p>
<p>Методология научных исследований</p>	<p>УК-4 - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>З-1 - Определять специфику, разновидности, инструменты и возможности современных коммуникативных технологий для академического и профессионального взаимодействия</p> <p>З-2 - Излагать нормы и правила составления устных и письменных текстов для научного и официально-делового общения на родном и иностранном (-ых) языках</p> <p>У-1 - Анализировать и оценивать письменные и устные тексты для научного и официально-делового общения на родном и иностранном (-ых) языках на соответствие правилам и нормам и корректировать их</p> <p>У-2 - Воспринимать и анализировать содержание письменных и устных текстов на родном и иностранном (ых) языках с целью определения значимой информации</p>

		<p>У-3 - Выбирать инструменты современных коммуникативных технологий для эффективного осуществления академического и профессионального взаимодействия</p> <p>П-1 - Составлять устные и письменные тексты для научного и официально-делового общения на родном и иностранном (-ых) языках в соответствии с правилами и нормами</p> <p>П-2 - Осуществлять поиск вариантов использования инструментов современных коммуникативных технологий для решения проблемных ситуаций академического и профессионального взаимодействия</p> <p>Д-1 - Проявлять доброжелательность и толерантность по отношению к коммуникативным партнерам</p>
	<p>ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>З-4 - Перечислить основные нормативные документы, регламентирующие оформление научно-технических отчетов и защиту прав интеллектуальной собственности</p> <p>У-3 - Оценивать оформление научно-технических отчетов, публикаций научных результатов, документов защиты интеллектуальной собственности на соответствие нормативным требованиям</p> <p>П-2 - Оформить научно-технический отчет, публикацию научных результатов, документы защиты интеллектуальной собственности в соответствии с нормативными требованиями</p> <p>Д-1 - Проявлять умение видеть детали, упорство, аналитические умения</p>
	<p>ПК-5 - Способен осуществлять анализ научно-технической информации и результатов исследований в области производства черных металлов, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по</p>	<p>З-2 - Изложить требования к оформлению отчета по результатам научно-исследовательской работы и привести примеры форм представления результатов</p>

	результатам выполненных исследований	
	<p>ПК-9 - Способен разрабатывать и организовывать выполнение научно-исследовательских и проектных работ по тематическому плану</p> <p><b>(Металлургия черных, цветных и редких металлов)</b></p>	<p>З-3 - Излагать требования к оформлению отчета по результатам научно-исследовательской работы и формы представления результата</p> <p>П-2 - Самостоятельно оформлять отчет по результатам научно-исследовательской работы и формы представления результата</p>
Организация и математическое планирование эксперимента	<p>ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>З-1 - Сформулировать основные принципы организации и планирования научного исследования</p> <p>З-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения</p> <p>З-3 - Сделать обзор основных методов статистической обработки и анализа результатов измерений</p> <p>У-1 - Собирать и анализировать научно-техническую информацию для оптимального планирования исследования и изыскания</p> <p>У-2 - Обоснованно выбрать необходимую аппаратуру и метод исследования для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные научно-технические исследования и изыскания для решения инженерных задач в области профессиональной деятельности, включая обработку, интерпретацию и оформление результатов</p> <p>Д-1 - Проявлять умение видеть детали, упорство, аналитические умения</p>
	<p>ПК-9 - Способен разрабатывать и организовывать выполнение научно-</p>	<p>З-1 - Характеризовать методы и средства планирования и организации исследований и разработок в области производства цветных металлов</p>

	исследовательских и проектных работ по тематическому плану	З-2 - Перечислять методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации
Физико-химические и теплофизические основы металлургических технологий	ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания	<p>З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и инженерных наук</p> <p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и инженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и инженерных наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и инженерных наук</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и инженерных наук</p> <p>Д-1 - Проявлять лидерские качества и умения командной работы</p>

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и заочной формах.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Методология научных исследований**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Вятчина Вита Георгиевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	инноватики и интеллектуальной собственности
2	Гилева Лариса Юрьевна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	металлургии железа и сплавов

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Инженерная школа новой индустрии**

Протокол № 20230201-01 от 01.02.2023 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- С применением электронного обучения на основе электронных учебных курсов, размещенных на LMS-платформах УрФУ
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Методологические основы научного познания	Метод научного познания: сущность, содержание, основные характеристики. Классификация методов научного познания: философские, общенаучные подходы и методы, частнонаучные, дисциплинарные, междисциплинарные исследования. Общенаучные логические методы и приемы познания (анализ, синтез, абстрагирование, идеализация, аналогия, моделирование и др.). Понятие о методологии науки. Диалектика как общая методология научного познания
P2	Методологические основы научного исследования	Специфика научного исследования: Научные исследования как особая форма познавательной деятельности. Житейски эмпирическое, диагностическое и научное познания. Классификация методов научных исследований: эмпирические, теоретические, сравнительно-исторические, методы математической и статистической обработки и интерпретации результатов научной работы. Исследовательские возможности различных методов. Понятийный аппарат научного исследования: Компоненты научного аппарата исследования (противоречие, проблема, тема, актуальность, объект исследования, предмет исследования, цель, задачи, гипотеза, защищаемые положения, научная новизна, теоретическая и практическая значимость для науки и практики). Общие методологические принципы научного исследования: единство теории и практики; принципы объективности, всесторонности и комплексности исследования; системный подход к проведению исследования. Частные методологические

		<p>принципы научного исследования. Формальная логика как метод мышления. Понятие как исходная и конечная форма логического мышления. Суждение как основная форма логического мышления. Умозаключение как форма получения выводного знания. Законы формальной логики. Закон тождества. Закон противоречия. Закон исключения третьего. Закон достаточного основания. Диалектика. Основные законы мышления в диалектической логике. Доказательство. Состав и структура доказательства. Опровержение и его структура. Логические ошибки. Формы теоретического мышления. Основные принципы методологии. Эмпирико-теоретические методы. Логико-теоретические методы. Методологические требования к проведению научного исследования. Методологические требования к результатам исследования: объективность, достоверность, надежность, доказательность и др.</p>
<b>Р3</b>	Методика проведения научных исследований	<p>Этапы научного исследования: Выбор темы научного исследования, поиск литературных источников. Составление плана научного исследования. Замысел, структура и логика проведения научного исследования, вариативность его построения. Комплексность исследования. Содержание и характеристика основных этапов исследования, их взаимосвязь и субординация. Разработка методики поведения исследований. Критерии оценки полученных данных, качественный и математический анализ. Научные выводы. Формулирование практических рекомендаций. Оформление результатов научного труда. Основные требования к содержанию, логике и методике изложения исследовательского материала. Работа с научной литературой. Методика оформления списка использованной литературы. Цитирование как особая форма фактического материала. Характеристика основных видов представления результатов исследования: диссертация, научный отчет, монография, автореферат, учебное пособие, статья, рецензия, методические рекомендации, тезисы научных докладов, депонирования разработка и др</p>
<b>Р4</b>	Защита интеллектуальной собственности	<p>Понятие и классификация объектов интеллектуальной собственности. Проблемы и перспективы развития рынка интеллектуальной собственности в России и за рубежом. Основы российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности. Патентно-информационные исследования. Управление конфликтами интересов в сфере интеллектуальной собственности</p>
<b>35</b>	Культура и мастерство исследования	<p>Профессионально-значимые личностные качества исследователя. Мастерство исследователя: общая культура и эрудиция, профессиональные знания, исследовательские способности и умения, исследовательская направленность. Творчество и новаторство в работе исследователя. Рефлексия исследователя в системе его научной и практической деятельности. Научная добросовестность и этика, искусство общения и культура поведения исследователя</p>

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Методология научных исследований

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Новиков, А. М.; Методология : учебно-методическое пособие.; Синтег-Гео, Москва; 2007; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82662> (Электронное издание)
2. Новиков, А. М.; Методология научного исследования : учебно-методическое пособие.; Либроком, Москва; 2010; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82773> (Электронное издание)
3. , Эриашвили, Н. Д., Коршунов, Н. М.; Право интеллектуальной собственности : учебное пособие.; Юнити, Москва; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=116633> (Электронное издание)
4. Потапова, А. А.; Право интеллектуальной собственности: краткий курс : учебное пособие.; Проспект, Москва; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276983> (Электронное издание)
5. Рузавин, Г. И.; Методология научного познания : учебное пособие.; Юнити, Москва; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115020> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Сергеев, А. П.; Право интеллектуальной собственности в Российской Федерации : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Юриспруденция".; Проспект, Москва; 2007 (9 экз.)
2. Рузавин, Г. И.; Методология научного исследования : учебное пособие для студентов вузов.; ЮНИТИ-ДАНА, Москва; 1999 (2 экз.)

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=667> - Электронный курс "Методология научного исследования"  
ЭБС "Лань" Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/>

#### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

#### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

Поисковая система издательства научно-технической литературы Springer [сайт]. URL: <http://www.springerlink.com>;

Поисковая система диссертационных работ [сайт]. URL: <http://www.dissercat.com>;

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Методология научных исследований

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES  Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM  Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES  Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM  Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES  Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES  Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Физико-химические и теплофизические**  
**основы металлургических технологий**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Климов Александр Владимирович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	металлургии железа и сплавов
2	Лошкарёв Николай Борисович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	теплофизики и информатики в металлургии

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Инженерная школа новой индустрии**

Протокол № 20230201-01 от 01.02.2023 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1, T1	Методы физической химии. Химическая термодинамика	<p>Суть термодинамического метода физической химии. Законы химической термодинамики. Применение химической термодинамики к анализу металлургических реакций. Определение направленности реакции по заданным параметрам состояния системы. Критерии направленности при разных условиях процесса. Расчет теплового эффекта реакции при заданной температуре. Понятие энтропии, её изменение в ходе реакции, влияние температуры на изменение энтропии. Стандартное изменение энергии Гиббса и расчет константы равновесия реакции. Влияние температуры на константу равновесия, уравнение изобары химической реакции.</p> <p>Произведение активностей реагентов. Уравнение изотермы химической реакции, его применение.</p> <p>Растворы, их типы, способы выражения концентрации. Определение активности компонента металлического раствора по методу Вагнера. Параметры взаимодействия.</p> <p>Теория совершенных ионных растворов, её применение к расчету активности компонентов шлака. Теория регулярных ионных растворов в версии В. А. Кожеурова. Энергии взаимообмена. Практическое применение.</p>
P1, T2	Методы физической химии.	<p>Химический состав металлургических шлаков. Комплексообразование в оксидных системах, комплексные анионы, в том числе кремнекислородные тетраэдры. Шлаки как полиионные жидкости. Наличие различных форм</p>



	Структура силикатных расплавов. Полимерная модель шлаков.	кислорода в шлаках. Процесс полимеризации комплексных анионов. Константа полимеризации. Применение структурной полимерной модели Мэссона к расчету активности компонентов в бинарных расплавах. Понятие степени полимеризации. Вариант бесструктурной полимерной модели В. К. Новикова для расчета активности компонентов в многокомпонентных шлаках.
<b>P1, T3</b>	Методы физической химии. Молекулярно-кинетический метод	Кинетика гомогенных реакций. Понятие скорости химической реакции. Порядок химической реакции. Влияние концентрации реагентов и температуры на скорость гомогенной реакции. Способы определения порядка реакции.  Кинетика гетерогенных химических реакций. Определение. Примеры гетерогенных некаталитических реакций. Стадии гетерогенных реакций. Градиент концентрации реагента и процесс диффузии. Скорость диффузии, законы Фика. Лимитирующие стадии и режимы гетерогенной реакции. Признаки диффузионного и кинетического режимов.  Кинетика адсорбционного процесса. Кинетика топохимических реакций.
<b>P2, T1</b>	Физико-химический анализ отдельных металлургических процессов.  Процессы диссоциации	Термодинамический анализ диссоциации. Определение числа термодинамических степеней свободы системы. Упругость диссоциации, её зависимость от температуры. Условия протекания процесса диссоциации. Сравнение химической прочности веществ по упругости диссоциации. Влияние фазовых превращений на температурную зависимость упругости диссоциации. Изменение энергии Гиббса при образовании зародышей новой фазы, термодинамические условия протекания этого процесса.  Механизм и кинетика образования и диссоциации соединений. Основные стадии процесса. Формирование новой и разрушение старой кристаллической решетки. Роль границы раздела фаз, автокаталитический характер процесса диссоциации. Изменение скорости процесса со временем. Выражения скорости для разных режимов процесса: кинетического, диффузионного и теплового.
<b>P2, T2</b>	Физико-химический анализ отдельных металлургических процессов.  Восстановление твердых оксидов	Восстановители в металлургических технологиях. Оценка восстановительной способности веществ. Углетермические и металлотермические процессы восстановления. Восстановление газообразными восстановителями.  Термодинамический анализ восстановления оксидов твердым углеродом. Влияние температуры и давления газообразных продуктов на возможность процесса, температура начала восстановления. Влияние реакции газификации твердого углерода на условия протекания реакции восстановления.  Механизм и кинетика восстановления газообразным восстановителем. Стадии процесса. Выражение скорости для кинетического режима. Выражение скорости при

		<p>заторможенной диффузии через пористый слой продуктов. Выражение скорости при образовании плотного слоя продуктов.</p> <p>Возможные механизмы восстановления твердых оксидов. Адсорбционно-автокаталитическая теория восстановления. Диссоциативная модель. Восстановление с возгонкой оксидов.</p> <p>Механизм и кинетика восстановления металлов твердым углеродом.</p>
<b>P3, T1</b>	<p>Физико-химические свойства металлургических расплавов.</p> <p>Свойства жидких металлов</p>	<p>Изменение свойств металлов при переходе из твердого в жидкое состояние. Структурные модели жидких металлов. Мольные объемы и плотности, их зависимость от состава. Диффузионные свойства компонентов. Оценка коэффициентов диффузии и самодиффузии. Влияние температуры. Вязкость металлических расплавов, её зависимость от температуры и состава. Поверхностные свойства жидких металлов. Поверхностно-активные элементы. Влияние состава и температуры на поверхностное натяжение расплава.</p>
<b>P3, T2</b>	<p>Физико-химические свойства металлургических расплавов.</p> <p>Свойства жидких шлаков.</p>	<p>Металлургические шлаки, их роль в металлургических технологиях. Плотность и мольный объем шлаков, их зависимость от состава. Вязкость шлаков. Модельные способы описания температурной зависимости вязкости шлаков. Применение полимерной модели к расчету вязкости.</p> <p>Диффузия и электроперенос в жидких шлаках. Удельная электропроводность. Поверхностные свойства шлаков. Влияние состава на поверхностное натяжение силикатных расплавов. Капиллярная активность компонентов шлака.</p>
<b>P4, T1</b>	<p>Электрохимический характер взаимодействия металла и шлака.</p> <p>Распределение элементов между металлом и шлаком.</p>	<p>Электрохимический потенциал компонентов расплавов. Условие равновесия фаз. Уравнение Нернста. Стандартный и равновесный электродные потенциалы. Выражение константы распределения элементов через электродные потенциалы.</p>
<b>P4, T2</b>	<p>Электрохимический характер взаимодействия металла и шлака.</p> <p>Кинетика взаимодействия металла и шлака.</p>	<p>Возникновение перенапряжения на границе раздела металл-шлак. Связь скорости диффузии ионов с величиной перенапряжения. Предельный ток диффузии. Плотность тока электродного процесса в режиме замедленного разряда. Коэффициенты переноса заряда. Уравнение Тафеля.</p>
<b>P5</b>	<p>Роль генерации теплоты и законов теплообмена в металлургических технологиях</p>	<p>Роль генерация теплоты и теплообмен в процессах подготовки железорудного сырья для получения стали и сплавов.</p>
<b>P6</b>	<p>Процессы теплообмена и сжигания твердого топлива в шахтных печах</p>	<p>Теплообмен в вагранках. Закономерности теплообмена в доменных печах</p>

<b>P7</b>	Теплообменные процессы в сталеплавильных печах	Генерация теплоты и передача тепло вой энергии при плавлении стали в мартеновских печах. Генерация теплоты и передача тепловой энергии при плавлении стали в конвертере.
<b>P8</b>	Процессы теплообмена при разливке стали и формировании заготовок для проката иковки металла	Теплообменные процессы при разливке стали в изложницы. Теплообменные процессы при разливке стали на машинах непрерывного литья заготовок.
<b>P9</b>	Генерация теплоты и теплообменные процессы при нагреве стали для проката иковки	Генерация теплоты и закономерности теплообмена в нагревательных печах периодического действия. Генерация теплоты и закономерности теплообмена в нагревательных печах непрерывного действия. Особенности теплообменных процессов и генерация теплоты в термических печах.
<b>P10</b>	Генерация теплоты и закономерности теплообмена в печах цветной металлургии	Генерация теплоты и закономерности теплообмена в печах цветной металлургии по производству алюминия, меди, цинка, никеля

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Физико-химические и теплофизические основы металлургических технологий

#### Электронные ресурсы (издания)

1. ; Физическая химия : учебное пособие.; Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань; 2012; <http://www.iprbookshop.ru/64034.html> (Электронное издание)
2. , Шипельников, , А. А., Роговский, , А. Н., Кравченко, , Т. В.; Теория металлургических расплавов : методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «теория металлургических расплавов».; Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, Липецк; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/55161.html> (Электронное издание)
3. Верховлюк, , А. М.; Взаимодействие жидких и твердых фаз в металлургических процессах : монография.; Инфра-Инженерия, Москва, Вологда; 2021; <http://www.iprbookshop.ru/115110.html> (Электронное издание)
4. Архипов, В., В.; Физико-химические основы процессов тепломассообмена : учебное пособие.; Издательство Томского политехнического университета, Томск; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442086> (Электронное издание)
5. , Хвостов, В. И., Носатов, В. В.; Изучение теплофизических процессов и свойств веществ с использованием методов компьютерного моделирования: учебное пособие по курсу «Теория тепломассообмена» : учебное пособие.; МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258465> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Жуховицкий, А. А., Шварцман, Л. А.; Физическая химия : Учебник для студентов вузов, обучающихся по металлург. спец.; Металлургия, Москва; 2001 (69 экз.)
2. Попель, С. И., Бороненков, В. М., Сотников, А. И.; Теория металлургических процессов : учеб. пособие для вузов.; Металлургия, Москва; 1986 (100 экз.)
3. , Рыжонков, Д. И., Яковлев, В. В.; Теория металлургических процессов : Учебник для металлург. специальностей вузов.; Металлургия, Москва; 1989 (23 экз.)
4. Казачков, Е. А.; Расчеты по теории металлургических процессов : Учеб. пособие для металлург. специальностей вузов.; Металлургия, Москва; 1988 (12 экз.)
5. , Лисиенко, В. Г., Несенчук, А. П.; Высокотемпературные теплотехнологические процессы и установки : Учеб. пособие для вузов.; Вышэйшая школа, Минск; 1988 (7 экз.)
6. Лисиенко, В. Г., Китаев, Б. И., Лобанов, В. И.; Теплофизика металлургических процессов : Учеб. пособие для вузов по специальности "Теплотехника и автоматизация металлург. печей".; Металлургия, Москва; 1982 (25 экз.)
7. Лисиенко, В. Г., Волков, В. В., Маликов, Ю. К.; Улучшение топливо-использования и управления теплообменом в металлургических печах; Металлургия, Москва; 1988 (12 экз.)
8. Лисиенко, В. Г.; Интенсификация теплообмена в пламенных печах; Металлургия, Москва; 1979 (13 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

#### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

#### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

### **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Физико-химические и теплофизические основы металлургических технологий**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc  Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
2	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>

		соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
		Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
		Подключение к сети Интернет	

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Организация и математическое**  
**планирование эксперимента**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Спирин Николай Александрович	доктор технических наук, профессор	Заведующий кафедрой	теплофизики и информатики в металлургии

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Инженерная школа новой индустрии**

Протокол № 20230201-01 от 01.02.2023 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Эксперимент как предмет исследования	Понятие эксперимента. Классификация видов экспериментальных исследований.
P2	Краткие сведения теории вероятности и математической статистики	Случайные величины и параметры их распределений. Нормальный закон распределения.
P3	Предварительная обработка экспериментальных данных	Вычисление параметров эмпирических распределений. Точечное оценивание. Оценивание с помощью доверительного интервала. Статистические гипотезы. Отсев грубых погрешностей. Сравнение двух рядов наблюдений. Проверка однородности двух и нескольких дисперсий. Проверка гипотез о числовых значениях математических ожиданий Критерии согласия. Проверка гипотез о виде функции распределения.
P4	Анализ результатов пассивного эксперимента. Эмпирические зависимости.	Характеристика видов связей между рядами наблюдений. Определение коэффициентов уравнения регрессии. Определение тесноты связи между случайными величинами. Регрессионный анализ.
P5	Методы планирования экспериментов. Логические основы.	Основные определения и понятия. Планирование эксперимента первого порядка. Планы второго порядка. Планирование экспериментов при поиске оптимальных условий.

## 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.



1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Организация и математическое планирование эксперимента**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Гиссин, В. И.; Планирование эксперимента и обработка результатов : учебное пособие.; Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), Ростов-на-Дону; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567016> (Электронное издание)
2. Порсев, Е. Г.; Организация и планирование экспериментов : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2010; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228880> (Электронное издание)
3. Моисеев, Н. Г.; Теория планирования и обработки эксперимента : учебное пособие.; Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494313> (Электронное издание)
4. Щурин, К. В.; Методика и практика планирования и организации эксперимента: практикум : учебное пособие.; Оренбургский государственный университет, Оренбург; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=260761> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. , Спирин, Н. А.; Методы планирования и обработки результатов инженерного эксперимента : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по программам бакалавриата 22.03.02 и магистратуры 22.04.02 направления "Металлургия".; УИИЦ, Екатеринбург; 2015 (6 экз.)
2. Вентцель, Е. С., Овчаров, Л. А.; Теория случайных процессов и ее инженерные приложения : учеб. пособие для студентов вузов.; КНОРУС, Москва; 2011 (1 экз.)
3. Гмурман, В. Е.; Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для студентов вузов.; Высшее образование, Москва; 2008 (494 экз.)
4. Бородин, А. Н.; Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики : учеб. пособие для вузов.; Лань, Санкт-Петербург; 2011 (1 экз.)
5. Куликов, Е. И.; Прикладной статистический анализ : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 090106 - "Информ. безопасность телекоммуникац. систем", и аспирантов, обучающихся по специальности . 05.13.19 - "Методы и системы защиты информ., информ. безопасность".; Горячая линия - Телеком, Москва; 2008 (1 экз.)
6. Горяинова, Е. Р.; Прикладные методы анализа статистических данных : учебное пособие.; Издательский дом Высшей школы экономики, Москва; 2012 (5 экз.)
7. Вуколов, Э. А.; Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL : учеб. пособие по специальности "Менеджмент организации".; ФОРУМ, Москва; 2011 (1 экз.)
8. Халафян, А. А.; STATISTICA 6. Статистический анализ данных : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Статистика" и др. экон. специальностям.; БИНОМ, Москва; 2008 (1 экз.)
9. Сидняев, Н. И.; Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных; Юрайт, Москва; 2015 (6 экз.)

10. , Спири́н, Н. А.; Математическое моделирование металлургических процессов в АСУ ТП : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по программам бакалавриата и магистратуры направления 150400 "Металлургия".; УИПЦ, Екатеринбург; 2014 (1 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

- зональная научная библиотека УрФУ [сайт], URL: <http://lib.urfu.ru>;
- портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ, URL: <http://study.urfu.ru>;
- электронный научный архив УрФУ [сайт], URL: <https://elar.urfu.ru>.

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

- ЭБС "Лань". Издательство "Лань", URL: <http://e.lanbook.com>;
- eLibrary. ООО Научная электронная библиотека, URL: <http://elibrary.ru>;
- Scopus Elsevier, URL: <http://www.scopus.com>;
- Web of Science Core Collection. Web of Science, URL: <http://apps.webofknowledge.com>;
- ЭБС Университетская библиотека онлайн «Директ-Медиа», URL: <http://www.biblioclub.ru>;
- IEEE Xplore Institute of Electric and Electronic Engineers (IEEE), URL: <http://www.ieee.org/ieeexplore>;
- проект в сфере массового онлайн-образования Coursera, URL: <https://www.coursera.org>;
- Российский портал открытого образования [сайт], URL: <https://openedu.ru>;
- web-портал компании Microsoft [сайт], URL [www.microsoft.com/ru-ru](http://www.microsoft.com/ru-ru);
- электронная библиотека стандартов IT-GOST.RU [сайт], URL: [it-gost.ru](http://it-gost.ru).

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Организация и математическое планирование эксперимента**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES  STATISTICA версия 6.1 (на русском языке)  Mathcad University Department Perpetual - 400 Locked Maintenance Gold ver. 14
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Автоматизация и информатизация**  
**технологических процессов в металлургии**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Гилева Лариса Юрьевна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	металлургии железа и сплавов
2	Гольцев Владимир Арисович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	теплофизики и информатики в металлургии
3	Лавров Владислав Васильевич	доктор технических наук, доцент	Профессор	теплофизики и информатики в металлургии

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Инженерная школа новой индустрии**

Протокол № 20230201-01 от 01.02.2023 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- С применением электронного обучения на основе электронных учебных курсов, размещенных на LMS-платформах УрФУ
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Архитектура современных АСУТП	Структура современной системы автоматизации. Уровни автоматизации. Информационно-вычислительная (сетевая) реализация систем автоматизации. Программное обеспечение систем автоматизации в металлургии.
P2	Принципы построения и реализации пакетов прикладных программ	Модель жизненного цикла программного обеспечения. Основные этапы создания программного обеспечения. Принципы проектирования и разработки программного обеспечения. Технология и средства разработки информационно-моделирующих систем
P3	Введение в системы управления базами данных	Данные. Система управления базами данных (СУБД). Банк данных, система баз данных. База данных (БД). Организация файлов данных. Архитектура баз данных. Внешний уровень. Концептуальный уровень. Физический уровень. Компоненты системы баз данных. Конечные пользователи, прикладные программисты, администраторы данных. Защита данных, Восстановление БД. Классификация системы БД. Концепции «файл/сервер» и «клиент/сервер».  Основные модели данных. Модель данных. Инфологическая модель. Дatalogические модели. Физические модели данных. Взаимосвязи в моделях данных: «один-к-одному», «один-ко-многим» и «многие-ко-многим».  Иерархическая модель данных. Сетевая модель данных. Структура данных реляционной модели. Тип данных. Домен.

		<p>Атрибут. Кортеж. Отношение. Схема отношения, схема базы данных. Ключевые атрибуты.</p> <p>Реляционная модель данных. Целостность сущностей, целостность по ссылкам. Реляционная алгебра. Теоретико-множественные операции: объединение, пересечение, разность, декартово произведение. Специальные операции: выборка, проекция, соединение, деление.</p> <p>Язык SQL. Функциональные категории команд SQL. Интерактивный и вложенный SQL.</p> <p>Язык определения данных (Data Definition Language, DDL). Язык манипулирования данными (Data Manipulation Language, DML)</p> <p>Язык управления данными (Data Control Language, DCL). Типы данных в SQL. Определение таблиц в SQL. Команда создания таблицы. Изменение таблицы после ее создания. Удаление таблицы. Простые запросы. Многотабличные запросы. Подзапросы. Встроенные функции. Операторы GROUP BY и HAVING. Операции изменения данных. Определение представлений данных. Удаление представлений данных.</p>
<b>P4</b>	Информатизация технологических процессов в металлургии	Обзор и характеристика современных систем и программных комплексов управления технологическими процессами черной и цветной металлургии.
<b>P5</b>	Информационные технологии в научной и проектной работе	Эффективное использование офисных приложений (Word, Excel, PowerPoint) для выполнения научных исследований и представления их результатов. Программные средства для управления проектами. Облачные технологии – современное средство реализации множества задач. Общая характеристика САПР, выбор и использование САПР в соответствии с проектными задачами.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Автоматизация и информатизация технологических процессов в металлургии

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Перевозчиков, В. Я.; Разработка и сопровождение баз данных в MS SQL Server 2000 : монография.; Лаборатория книги, Москва; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142004> (Электронное издание)
2. Щелоков, С. А.; Разработка и создание баз данных средствами СУБД Access и SQL Server : учебно-

методическое пособие.; Оренбургский государственный университет, Оренбург; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=260754> (Электронное издание)

3. ; Информационные технологии при проектировании и управлении техническими системами : учебное пособие. 4. ; Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), Тамбов; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277963> (Электронное издание)

4. Деменков, Н. П.; Программные средства оптимизации настройки систем управления : учебное пособие.; МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва; 2006; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257076> (Электронное издание)

5. ; Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами : учебное пособие.; Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=336026> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. , Спирин, Н. А.; Информационные системы в металлургии : Учебник для студентов вузов.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2001 (20 экз.)

2. , Онорин, О. П., Спирин, Н. А., Терентьев, В. Л., Гилева, Л. Ю., Рыболовлев, В. Ю., Косаченко, И. Е., Лавров, В. В., Терентьев, А. В.; Компьютерные методы моделирования доменного процесса; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2005 (6 экз.)

3. Сеннов, Андрей С., А. С.; Access 2010. Учебный курс; Питер, Москва ; Санкт-Петербург ; Нижний Новгород [и др.]; 2010 (20 экз.)

4. Ларсон, Ларсон Б., Конев, А., Щербинин, В.; Разработка бизнес-аналитики в Microsoft SQL Server 2005; Питер, Москва ; Санкт-Петербург ; Нижний Новгород [и др.]; 2008 (1 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

Автоматизация и информатизация технологических процессов в металлургии: электронный учебный курс / Гилева Лариса Юрьевна, Гурин Иван Александрович, Лавров Владислав Васильевич, Носков Владислав Юрьевич, Семенова Анна Александровна, Семенова Наталья Сергеевна, Спирин Николай Александрович, Щипанов Кирилл Александрович // Система электронного обучения на платформе Moodle. Уральский федеральный университет. 2021. URL: <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=655>

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<https://www.mogroup.com/ru/portfolio/hsc-chemistry/> Руководство пользователя HCS Chemistry  
<http://www.chemistry-software.com/pdf/HSC/full%20manual%20HSC%20Chemistry%205.pdf>

<http://statsoft.ru/home/textbook/default.htm> Электронный учебник по Statistica

<https://drawio-app.com/tutorials/> Руководство пользователя draw.io <https://drawio-app.com/tutorials/step-by-step-guides/>

<https://chrome.google.com/webstore/detail/jamboard/ihacalceahhliihnhclmjghadnhhnochl=ru>  
Руководство пользователя Jamboard

Краткое описание сервисов Google Workspace: Docs. Jamboard. Meet, Таблицы, Презентации  
<https://support.google.com/a/answer/1631886hl=ru>

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Автоматизация и информатизация технологических процессов в металлургии

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>CA ERwin Data Modeler Standard Edition r9.5</p> <p>CA ERwin Data Modeler Standard Edition r8</p> <p>STATISTICA версия 6.1 (на русском языке)</p> <p>Mathcad University Department Perpetual - 200 Floating</p> <p>Statistica Ultimate Academic for Windows 13 Russian/13 English</p> <p>SQL Svr Enterprise Core ALNG LicSAPk MVL 2Lic CoreLic EES</p> <p>SQL Svr Standard Core ALNG LicSAPk MVL 2Lic CoreLic EES</p> <p>Mathcad 14</p>
2	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>CA ERwin Data Modeler Standard Edition r9.5</p> <p>CA ERwin Data Modeler Standard Edition r8</p>



			<p>Mathcad Education - University Edition (50 pack), Prime 3.0</p> <p>SQL Svr Enterprise Core ALNG LicSAPk MVL 2Lic CoreLic EES</p> <p>Mathcad 14</p>
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>CA ERwin Data Modeler Standard Edition r9.5</p> <p>CA ERwin Data Modeler Standard Edition r8</p> <p>Mathcad Education - University Edition (50 pack), Prime 3.0</p> <p>Mathcad 14</p> <p>STATISTICA версия 6.1 (на русском языке)</p> <p>Statistica Ultimate Academic for Windows 13 Russian/13 English</p> <p>SQL Svr Enterprise Core ALNG LicSAPk MVL 2Lic CoreLic EES</p> <p>SQL Svr Standard Core ALNG LicSAPk MVL 2Lic CoreLic EES</p>
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>STATISTICA версия 6.1 (на русском языке)</p> <p>CA ERwin Data Modeler Standard Edition r9.5</p> <p>CA ERwin Data Modeler Standard Edition r8</p> <p>Mathcad Education - University Edition (50 pack), Prime 3.0</p> <p>Statistica Ultimate Academic for Windows 13 Russian/13 English</p> <p>SQL Svr Enterprise Core ALNG LicSAPk MVL 2Lic CoreLic EES</p> <p>SQL Svr Standard Core ALNG LicSAPk MVL 2Lic CoreLic EES</p> <p>Mathcad 14</p>

