



Негосударственное частное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Технический университет УГМК»



Директор  
И.А. Лапин

15.07.2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Использование программного обеспечения в металлургии

Закреплена за кафедрой	<b>металлургии</b>	
Учебный план	Направление 22.03.02 Metallurgy Профиль подготовки "Metallurgy of non-ferrous metals"	
Квалификация	<b>бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>заочная</b>	
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля на курсах:
в том числе:		экзамены 4
аудиторные занятия	12	
самостоятельная работа	87	
часов на контроль	9	

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		4		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Лекции	2	2	4	4	6	6
Практические			6	6	6	6
Итого ауд.	2	2	10	10	12	12
Контактная работа	2	2	10	10	12	12
Сам. работа	34	34	53	53	87	87
Часы на контроль			9	9	9	9
Итого	36	36	72	72	108	108

Разработчик программы:

*канд. техн. наук, проф. кафедры, Агеев Никифор Георгиевич* \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Использование программного обеспечения в металлургии**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 04.12.2015 г. № 1427)

составлена на основании учебного плана:

Направление 22.03.02 Металлургия Профиль подготовки "Металлургия цветных металлов"  
утвержденного учёным советом вуза от 23.09.2019 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**металлургии**

Протокол методического совета университета от 15.04.2021 г. № 3

Зав. кафедрой Лебедь А.Б., д-р техн. наук

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
По окончании обучения бакалавры будут способны:	
-самостоятельно приобретать знания, используя современные информационные и образовательные технологии;	
-использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;	
-оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы;	
-сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	
<b>1.1 Задачи</b>	
Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:	
-способность использовать информационные средства и технологии при решении задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности;	
-способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке.	
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.03
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Информатика
2.1.2	Компьютерная графика
2.1.3	Учебная практика
2.1.4	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Государственная итоговая аттестация
2.2.2	Преддипломная практика
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
2.2.4	Процедура защиты выпускной квалификационной работы
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ПК-8: способность использовать информационные средства и технологии при решении задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Имеющиеся программные пакеты, их области применения, функциональные отличия, требования к аппаратной части.	
<b>Уметь:</b>	
Выбирать адекватное задаче программное обеспечение из числа проблемно-ориентированных пакетов.	
<b>Владеть:</b>	
Навыками применять на практике программное обеспечение для проектирования, анализа и оптимизации технологических процессов и аппаратов.	
<b>ПК-10: способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке</b>	
<b>Знать:</b>	
Приемы постановки задач, последовательность действий для получения решения.	
<b>Уметь:</b>	
Настраивать имеющееся программное обеспечение для работы на персональном компьютере с произвольной аппаратной конфигурацией и программной средой.	
<b>Владеть:</b>	
Навыками анализа результаты решения в терминах предметной области (металлургия).	
<b>В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен</b>	
<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	1. Имеющиеся программные пакеты, их области применения, функциональные отличия, требования к аппаратной части.
3.1.2	2. Приемы постановки задач, последовательность действий для получения решения.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	1. Выбирать адекватное задаче программное обеспечение из числа проблемно-ориентированных пакетов.
3.2.2	2. Настраивать имеющееся программное обеспечение для работы на персональном компьютере с произвольной аппаратной конфигурацией и программной средой.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>

3.3.1	1. Навыками применять на практике программное обеспечение для проектирования, анализа и оптимизации технологических процессов и аппаратов.							
3.3.2	2. Навыками анализа результаты решения в терминах предметной области (металлургия).							
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Программное обеспечение персональных компьютеров</b>							
1.1	Концепция персонального компьютера. Использование пакетов прикладных программ. ППП общего назначения. Компоненты пакетов общего назначения. Текстовые редакторы. Электронные таблицы. Простейшие СУБД. Графические редакторы. Средства для создания электронных презентаций. /Ср/	3	6	ПК-8 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 2. Проблемно-ориентированные пакеты прикладных программ</b>							
2.1	Понятие о проблемно-ориентированных пакетах прикладных программ. Круг задач, решаемых проблемно-ориентированными пакетами прикладных программ. Классификация проблемно-ориентированных ППП. Особенности интерфейса проблемно-ориентированных ППП. /Лек/	3	1	ПК-8 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
2.2	Понятие о проблемно-ориентированных пакетах прикладных программ. Круг задач, решаемых проблемно-ориентированными пакетами прикладных программ. Классификация проблемно-ориентированных ППП. Особенности интерфейса проблемно-ориентированных ППП. /Ср/	3	14	ПК-8 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 3. Пакеты прикладных программ для планирования эксперимента</b>							
3.1	Математические пакеты MathCAD. Основные функции и возможности пакета MathCAD. Составление документа MathCAD. Входной язык пакета. Запись задачи средствами входного языка. Типовые задачи. Решение дифференциальных уравнений. Визуализация результатов решения. Статистические пакеты STATISTICA. Основные функциональные возможности. Описательная статистика. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ. Парная регрессия. Множественная регрессия. Планирование эксперимента и обработка данных. Анализ вариации. Оценка адекватности уравнения регрессии. Оценка значимости коэффициентов регрессии. /Лек/	3	1	ПК-8 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	

3.2	Математические пакеты MathCAD. Основные функции и возможности пакета MathCAD. Составление документа MathCAD. Входной язык пакета. Запись задачи средствами входного языка. Типовые задачи. Решение дифференциальных уравнений. Визуализация результатов решения. Статистические пакеты STATISTICA. Основные функциональные возможности. Описательная статистика. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ. Парная регрессия. Множественная регрессия. Планирование эксперимента и обработка данных. Анализ вариации. Оценка адекватности уравнения регрессии. Оценка значимости коэффициентов регрессии. /Ср/	3	14	ПК-8 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 4. Пакеты прикладных программ для металлургов</b>							
4.1	Типовые задачи, возникающие при анализе существующих и разработке новых технологических процессов в металлургии цветных металлов. Термодинамические расчеты. Базы данных для термодинамических расчетов. Двойные и тройные диаграммы состояния металлургических систем. Базы данных по двойным и тройным диаграммам состояния систем. Расчеты материальных и тепловых балансов. Принципы расчета материального баланса средствами ППП. Баланс энтальпий. Принципы расчета баланса энтальпий с использованием ППП. /Лек/	4	2	ПК-8 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
4.2	Типовые задачи, возникающие при анализе существующих и разработке новых технологических процессов в металлургии цветных металлов. Термодинамические расчеты. Базы данных для термодинамических расчетов. Двойные и тройные диаграммы состояния металлургических систем. Базы данных по двойным и тройным диаграммам состояния систем. Расчеты материальных и тепловых балансов. Принципы расчета материального баланса средствами ППП. Баланс энтальпий. Принципы расчета баланса энтальпий с использованием ППП. /Пр/	4	2	ПК-8 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	

4.3	Типовые задачи, возникающие при анализе существующих и разработке новых технологических процессов в металлургии цветных металлов. Термодинамические расчеты. Базы данных для термодинамических расчетов. Двойные и тройные диаграммы состояния металлургических систем. Базы данных по двойным и тройным диаграммам состояния систем. Расчеты материальных и тепловых балансов. Принципы расчета материального баланса средствами ППП. Баланс энтальпий. Принципы расчета баланса энтальпий с использованием ППП. /Ср/	4	19	ПК-8 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 5. Примеры пакетов прикладных программ. Работа в пакете HSC Chemistry</b>							
5.1	Пакет HSC Chemistry - основные возможности, вычислительные модули, системные требования, базы данных для расчетов. Другие пакеты (Thermocalc, FactSage, АСТРА, СЕЛЕКТОР). Модуль Reaction Equation. Расчеты термодинамических функций индивидуальных веществ и химических реакций. Оценка теплового эффекта реакции. Модуль Heat and Material Balances. Расчет материального и теплового балансов. Модуль Heat Losses. Расчет тепловых потерь теплопроводностью, конвекцией и излучением. Модуль Equilibrium Composition. Термодинамическое моделирование многофазных металлургических систем. Модуль TPP/LPP Diagrams. Построение диаграмм устойчивости фаз. Прочие модули ППП HSC Chemistry. /Лек/	4	1	ПК-8 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
5.2	Пакет HSC Chemistry - основные возможности, вычислительные модули, системные требования, базы данных для расчетов. Другие пакеты (Thermocalc, FactSage, АСТРА, СЕЛЕКТОР). Модуль Reaction Equation. Расчеты термодинамических функций индивидуальных веществ и химических реакций. Оценка теплового эффекта реакции. Модуль Heat and Material Balances. Расчет материального и теплового балансов. Модуль Heat Losses. Расчет тепловых потерь теплопроводностью, конвекцией и излучением. Модуль Equilibrium Composition. Термодинамическое моделирование многофазных металлургических систем. Модуль TPP/LPP Diagrams. Построение диаграмм устойчивости фаз. Прочие модули ППП HSC Chemistry. /Пр/	4	2	ПК-8 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	

5.3	Пакет HSC Chemistry - основные возможности, вычислительные модули, системные требования, базы данных для расчетов. Другие пакеты (Thermocalc, FactSage, АСТРА, СЕЛЕКТОР). Модуль Reaction Equation. Расчеты термодинамических функций индивидуальных веществ и химических реакций. Оценка теплового эффекта реакции. Модуль Heat and Material Balances. Расчет материального и теплового балансов. Модуль Heat Losses. Расчет тепловых потерь теплопроводностью, конвекцией и излучением. Модуль Equilibrium Composition. Термодинамическое моделирование многофазных металлургических систем. Модуль TPP/LPP Diagrams. Построение диаграмм устойчивости фаз. Прочие модули ППП HSC Chemistry. /Cp/	4	17	ПК-8 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 6. Работа в пакете FactSage</b>							
6.1	Основные расчетные модули и базы данных пакета FactSage. Модули Reaction, Predom, EpH, Equilib, OptiSage. Базы данных View Data, Compaund, Solution. Прочие модули пакета FactSage. Общие свойства и отличительные особенности пакетов HSC Chemistry и FactSage. /Лек/	4	1	ПК-8 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
6.2	Основные расчетные модули и базы данных пакета FactSage. Модули Reaction, Predom, EpH, Equilib, OptiSage. Базы данных View Data, Compaund, Solution. Прочие модули пакета FactSage. Общие свойства и отличительные особенности пакетов HSC Chemistry и FactSage. /Пр/	4	2	ПК-8 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
6.3	Основные расчетные модули и базы данных пакета FactSage. Модули Reaction, Predom, EpH, Equilib, OptiSage. Базы данных View Data, Compaund, Solution. Прочие модули пакета FactSage. Общие свойства и отличительные особенности пакетов HSC Chemistry и FactSage. /Cp/	4	17	ПК-8 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
<b>4.1 Образовательные технологии</b>								
Лекция-диалог								
Виртуальные практикумы и тренажеры								
<b>5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>								
<b>5.1. Комплект оценочных средств</b>								
Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в КОС дисциплины.								
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>								
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>								
<b>6.1.1. Основная литература</b>								
	Авторы, составители	Заглавие			Издательство, год		Эл.адрес	

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.1	Немтинов В. А., Карпушкин С. В., Мокрозуб В. Г., и др.	Информационные технологии при проектировании и управлении техническими системами: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2011	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277974">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277974</a>
Л1.2	Горенский Б. М., Кирякова О. В., Лапина Л. А., Ченцов С. В.	Информационные технологии в управлении технологическими процессами цветной металлургии: учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2012	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=363908">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=363908</a>
Л1.3	Горенский Б. М., Кирякова О. В., Ченцов С. В., Лапина Л. А.	Информационные технологии в управлении технологическими процессами цветной металлургии: учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2012	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=229169">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=229169</a>

### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	Горенский Б. М., Кирякова О. В., Ченцов С. В.	Информационные технологии в цветной металлургии: учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2012	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=229168">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=229168</a>
Л2.2	Майстренко А. В., Майстренко Н. В.	Информационные технологии в науке, образовании и инженерной практике: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2014	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277993">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277993</a>
Л2.3	Хисматов Р. Г., Сафин Р. Г., Тунцев Д. В., Тимербаев Н. Ф.	Современные компьютерные технологии: учебное пособие	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2014	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428016">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428016</a>

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows
6.3.1.2	PTC Mathcad Prime 5
6.3.1.3	Statistica Advanced for Windows
6.3.1.4	Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business)
6.3.1.5	Google Chrome
6.3.1.6	Mozilla Firefox
6.3.1.7	7-Zip

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Единое окно доступа к информационным ресурсам
6.3.2.2	Консультант-плюс

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд. №	Назначение	Оснащение
107		Столы с компьютерами с выходом в интернет, стулья, книжные шкафы и стеллажи.
225	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивный проектор с магнитно-маркерной доской. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Изучение рабочей программы дисциплины.



2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Задания и методические указания к выполнению практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины использование программного обеспечения в металлургии и представлены в УМК дисциплины.

Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков.

При подготовке к практическим занятиям используются методические указания, в которых описаны содержание и методы их проведения, условия выполнения, сформулированы вопросы к результатам выполнения заданий.

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины использование программного обеспечения в металлургии и представлены в УМК дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к экзамену.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.