

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

Кафедра металлургии черных металлов

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
металлургии и  
материаловедения

\_\_\_\_\_ А.А. Уманский

подпись

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерные системы моделирования для решения технологических  
задач

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

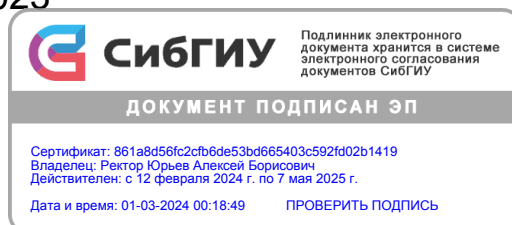
Квалификация выпускника  
Магистр

Форма обучения  
Очная форма

Срок обучения: 2 года

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк  
2023



## **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

- формирование у обучающихся профессиональных навыков и знаний об основах функционирования компьютерных систем автоматизированного проектирования и моделирования технологических процессов, а также навыков работы с системами автоматизации инженерной деятельности, применяемой технике и оборудовании для решения задач в области профессиональной деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение методологических основ систем компьютерного моделирования и автоматизированного проектирования технологических процессов, средств технологического оснащения и инструментов;;
- практическое освоение систем компьютерного твердотельного моделирования и автоматизированного проектирования технологических объектов и процессов, получивших широкое распространение в промышленности и являющихся характерными представителями функциональных подсистем;;
- ознакомление с перспективами и основными направлениями использования систем автоматизированного проектирования технологических процессов;;
- изучение современного оборудования и аппаратуры, используемых при моделировании металлургических объектов и технологических процессов.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 18.04.01 «Химическая технология».

Учебная дисциплина опирается на базовые знания и компетенции, полученные в процессе получения предыдущего образования.

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

- Разработка и реализация проектов 2;
- Разработка и реализация проектов 1;
- Моделирование и оптимизация технологических процессов.

## **3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине**

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

## – Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Профессиональная методология	ОПК-2: Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	ОПК-2.3 Анализирует способы решения типовых профессиональных задач и интерпретирует профессиональный (физический) смысл полученного результата	– знать: последовательность решения типовых профессиональных задач; – уметь: интерпретировать профессиональный смысл полученного результата; – владеть: методами анализа и способами решения типовых профессиональных задач..

### 4 Объем и содержание учебной дисциплины

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

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

### Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>1 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			экзамен, зачет с оценкой по КП
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>216</b>	216
	<i>зачетных единиц</i>	<b>6</b>	6
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		<b>48</b>	48
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Курсовой проект, <i>академ. час.</i>		<b>54</b>	54
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0

в форме практической подготовки	<b>0</b>	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	<b>60</b>	60
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	<b>54</b>	54
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0

### **Содержание учебной дисциплины**

Раздел 1 Принципы работы и задачи, решаемые методами компьютерного моделирования. (Моделирование как средство отражения свойств материальных объектов. Классификация методов моделирования. Математическое и физическое моделирование. Компьютерное моделирование изучаемых процессов и явлений. Практические особенности и этапы физического моделирования. Моделирующие среды.);

Раздел 2 Состав и структура современных систем автоматизированного проектирования. (Понятие о методологии автоматизированного проектирования. Основные направления автоматизации проектирования технологических процессов. Области применения, преимущества и недостатки каждого направления. Методы реализации задач расчетного характера. Цели создания САПР и условия их достижения. Классификация автоматизированных систем проектирования по различным признакам. Функции САПР. Описание обеспечивающих подсистем САПР ТП: информационного, программного, математического, лингвистического, организационного обеспечения. Задачи и особенности всех видов обеспечения: технического, информационного, лингвистического, математического, программного, методического и организационного. Техническое обеспечение САПР. Математическое обеспечение. Программное обеспечение САПР.);

Раздел 3 Основы создания компьютерных твердотельных моделей с использованием средств автоматизированного проектирования. (Геометрическое моделирование. Типы моделей. Средства моделирования. Построение и редактирование пространственных объектов. Алгоритм создания корпусной детали. Этапы трехмерного моделирования. Твердотельное моделирование. Общее редактирование объемных тел. Способы и приемы создания объемных моделей. Поверхностное моделирование. Трехмерное моделирование с использованием основных формообразующих операций.).

### **5 Перечень тем лекций**

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической

			<b>подготовки</b>
	<i>Отсутствуют</i>		
<b>Итого:</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

### 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Основы работы в системах автоматизированного проектирования. Основные элементы интерфейса.	4	
Раздел 2.	Основы работы в системе автоматизированного проектирования. Подготовка рабочего пространства редактора для твердотельного моделирования.	14	
Раздел 3.	Создание и редактирование твердотельных объектов в системах автоматизированного проектирования различными методами. Визуализация твердотельных моделей в системе автоматизированного проектирования. Подготовка и оформление чертежей по построенной твердотельной модели.	30	
<b>Итого:</b>		<b>48</b>	<b>0</b>

### 7 Перечень тем лабораторных работ

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

### 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы	Темы курсовых работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>
------------------	---------------------	----------------------------------

дисциплины	(проектов)	всего	в форме практической подготовки
Раздел 3.	Моделирование в системе автоматизированного проектирования объемного твердотельного объекта	54	
<b>Итого:</b>		<b>54</b>	<b>0</b>

## 9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Подготовка к практическому занятию.	10	
Раздел 2.	1. Подготовка к практическому занятию.	25	
Раздел 3.	1. Подготовка к практическому занятию.	25	
<i>Курсовой проект</i>	<i>Выполнение курсового проекта</i>	54	0
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	54	
<b>Итого:</b>		<b>168</b>	<b>0</b>

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

### а) литература:

1 Климачева, Т.Н. Трехмерная компьютерная графика и автоматизация проектирования в AutoCAD 2007 : учебное пособие / Климачева Т.Н. – Москва : ДМК-пресс, 2009. – 464 с. – ISBN 5-94074-387-0. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5940743870.html> (дата обращения: 16.10.2023);

2 Сазонов, А.А. Трехмерное моделирование в AutoCAD 2011 : учебное пособие / Сазонов А.А. – Москва : ДМК-пресс, 2011. – 376 с. – ISBN 978-5-94074-675-1. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940746751.html> (дата обращения: 16.10.2023);

3 Габидулин, В.М. Трехмерное моделирование в AutoCAD 2012 : учебное пособие / Габидулин В.М. – Москва : ДМК-пресс, 2011. – 240 с. – ISBN 978-5-94074-694-2. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940746942.html> (дата обращения: 16.10.2023);

4 Аббасов, И.Б. Создаем чертежи на компьютере в AutoCAD 2012 : учебное пособие / Аббасов И.Б. – Москва : ДМК-пресс, 2011. – 136 с. – ISBN 978-5-94074-679-9. – URL:

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940746799.html> (дата обращения: 16.10.2023);

5 Построение твердотельных объектов с использованием AutoCAD : учебное пособие / Гусев В.И., Гузненков В.Н., Седов Л.А., Тарасов В.В. – Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 52 с. – ISBN 978-5-7038-2993-6. – URL:

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703829936.html> (дата обращения: 16.10.2023);

6 Габидулин, В.М. Трехмерное моделирование в AutoCAD 2013 : учебное пособие / Габидулин В.М. – Москва : ДМК-пресс, 2012. – 252 с. – ISBN 978-5-94074-758-1. – URL:

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940747581.html> (дата обращения: 16.10.2023);

7 Соколова, Т.Ю. AutoCAD 2016. Двухмерное и трехмерное моделирование. Учебный курс : учебное пособие / Соколова Т.Ю. – Москва : ДМК-пресс, 2016. – 756 с. – ISBN 978-5-97060-325-3. – URL:

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603253.html> (дата обращения: 16.10.2023);

8 Васильева Т.Ю. Компьютерная графика: 3D-моделирование с помощью системы автоматизированного проектирования AutoCAD : практикум / Т.Ю. Васильева, Л.О. Мокрецова, О.Н. Чиченева. – Москва : МИСиС, 2013. – 48 с. – ISBN 2227-8397-2013-07. – URL:

<https://www.studentlibrary.ru/book/2227-8397-2013-07.html> (дата обращения: 16.10.2023);

9 Габидулин, В.М. Трехмерное моделирование в AutoCAD 2016 : практическое руководство / Габидулин В.М. – Москва : ДМК-пресс, 2016. – 270 с. – ISBN 978-5-97060-352-9. – URL:

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603529.html> (дата обращения: 16.10.2023);

10 Основы создания 3D-моделей и чертежей с использованием системы AutoCAD 2018 : учебное пособие / Бондарева Т.П., Головачева Л.И., Серегин В.И. [и др.]. – Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2020. – 166 с. – ISBN 978-5-7038-5232-3. – URL:

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703852323.html> (дата обращения: 16.10.2023);

11 Инженерная 3D-компьютерная графика в 2 т. Том 1 : учебник и практикум для вузов / А.Л. Хейфец, А.Н. Логиновский, И.В. Буторина, В.Н. Васильева. – 3-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 328 с. – ISBN 978-5-534-02957-4. – URL: <https://urait.ru/bcode/513027> (дата обращения: 16.10.2023);

12 Инженерная 3D-компьютерная графика в 2 т. Том 2 : учебник и практикум для вузов / А.Л. Хейфец, А.Н. Логиновский, И.В. Буторина, В.Н. Васильева. – 3-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 279 с. –

ISBN 978-5-534-02959-8. – URL: <https://urait.ru/bcode/513028> (дата обращения: 16.10.2023).

**б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader;
- AutoCAD;
- BricsCAD;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- WinRAR;



– КОМПАС-3D.

**г) базы данных и информационно-справочные системы:**

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

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

**11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

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

- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную персональными компьютерами с прикладным программным обеспечением, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения курсового проектирования;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 18.04.01 «Химическая технология».

Составитель(и):

доцент Фейлер Сергей Владимирович (кафедра металлургии черных металлов).

Не задана информация о рассмотрении и утверждении.

## Приложение

### Аннотация

**рабочей программы дисциплины «Компьютерные системы моделирования для решения технологических задач»**

**по направлению подготовки (специальности)**

**18.04.01 «Химическая технология»**

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

**форма обучения – Очная форма**

### **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

- формирование у обучающихся профессиональных навыков и знаний об основах функционирования компьютерных систем автоматизированного проектирования и моделирования технологических процессов, а также навыков работы с системами автоматизации инженерной деятельности, применяемой технике и оборудовании для решения задач в области профессиональной деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение методологических основ систем компьютерного моделирования и автоматизированного проектирования технологических процессов, средств технологического оснащения и инструментов;;
- практическое освоение систем компьютерного твердотельного моделирования и автоматизированного проектирования технологических объектов и процессов, получивших широкое распространение в промышленности и являющихся характерными представителями функциональных подсистем;;
- ознакомление с перспективами и основными направлениями использования систем автоматизированного проектирования технологических процессов;;
- изучение современного оборудования и аппаратуры, используемых при моделировании металлургических объектов и технологических процессов.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 18.04.01 «Химическая технология».

Учебная дисциплина опирается на базовые знания и компетенции, полученные в процессе получения предыдущего образования.

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

- Разработка и реализация проектов 2;
- Разработка и реализация проектов 1;
- Моделирование и оптимизация технологических процессов.

### 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

#### – Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Профессиональная методология	ОПК-2: Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	ОПК-2.3 Анализирует способы решения типовых профессиональных задач и интерпретирует профессиональный (физический) смысл полученного результата	– знать: последовательность решения типовых профессиональных задач; – уметь: интерпретировать профессиональный смысл полученного результата; – владеть: методами анализа и способами решения типовых профессиональных задач..

#### 4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>1 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			экзамен, зачет с оценкой по КП
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>216</b>	216
	<i>зачетных единиц</i>	<b>6</b>	6
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		<b>48</b>	48
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Курсовой проект, <i>академ. час.</i>		<b>54</b>	54
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>60</b>	60
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>54</b>	54

## **5 Краткое содержание учебной дисциплины**

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

Раздел 1 Принципы работы и задачи, решаемые методами компьютерного моделирования. (Моделирование как средство отражения

свойств материальных объектов. Классификация методов моделирования. Математическое и физическое моделирование. Компьютерное моделирование изучаемых процессов и явлений. Практические особенности и этапы физического моделирования. Моделирующие среды.);

Раздел 2 Состав и структура современных систем автоматизированного проектирования. (Понятие о методологии автоматизированного проектирования. Основные направления автоматизации проектирования технологических процессов. Области применения, преимущества и недостатки каждого направления. Методы реализации задач расчетного характера. Цели создания САПР и условия их достижения. Классификация автоматизированных систем проектирования по различным признакам. Функции САПР. Описание обеспечивающих подсистем САПР ТП: информационного, программного, математического, лингвистического, организационного обеспечения. Задачи и особенности всех видов обеспечения: технического, информационного, лингвистического, математического, программного, методического и организационного. Техническое обеспечение САПР. Математическое обеспечение. Программное обеспечение САПР.);

Раздел 3 Основы создания компьютерных твердотельных моделей с использованием средств автоматизированного проектирования. (Геометрическое моделирование. Типы моделей. Средства моделирования. Построение и редактирование пространственных объектов. Алгоритм создания корпусной детали. Этапы трехмерного моделирования. Твердотельное моделирование. Общее редактирование объемных тел. Способы и приемы создания объемных моделей. Поверхностное моделирование. Трехмерное моделирование с использованием основных формообразующих операций.).

## **6 Составитель(и):**

доцент Фейлер Сергей Владимирович (кафедра металлургии черных металлов).