

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

Институт передовых инженерных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Директор института передовых
инженерных технологий

_____ И.Ю. Кольчурина

подпись

« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование процессов и объектов в производственных системах

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
(направленность (профиль): «Металлургические машины и
оборудование»)

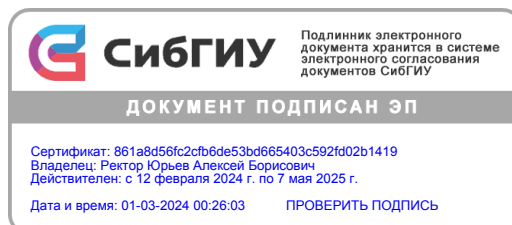
Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 4 года 6 месяцев

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023



1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- изучение теоретических основ и приобретение практических навыков использования вычислительной техники для анализа функционирования производственных систем при проектировании, управлении техническими объектами на основе методов моделирования.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение основных методов моделирования систем, современных технических средств и их программного обеспечения для решения задач моделирования;
- приобретение навыков выполнения анализа исходной задачи и оценку необходимости решения задачи с применением моделирования, приведения исходной модели к виду, удобному для моделирования;
- формирование представления о современных тенденциях развития изучаемых технических средств и методов моделирования в профессиональной области.

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) 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Информационные технологии.

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

- Проектная деятельность 6;
- Проектная деятельность 7;
- Проектная деятельность 8;
- Теория решения изобретательских задач;
- Планирование и организация эксперимента;
- Основы технологии машиностроения;
- Основы искусственного интеллекта;
- Цифровая аналитика;
- Системы автоматизированного проектирования;
- Проектная деятельность 5;
- Преддипломная практика;
- Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
- Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

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
	ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Понимает естественнонаучные и общеинженерные знания	– знать: подходы для выполнения моделирования на основе естественнонаучных и общеинженерных знаний. – уметь: разрабатывать математические модели составных частей объектов профессиональной деятельности на основе естественнонаучных и общеинженерных знаний. – владеть: навыками разработки различных видов моделей профессиональной деятельности.
ОПК-1.2 Использует естественнонаучные и общеинженерные знания		– знать: принципы действия и математическое описание составных частей объектов производственных систем. – уметь: применять физико-математические методы при моделировании процессов и объектов производственных систем.	

			<p>– владеть: навыками использования общеинженерных знаний при составлении моделей процессов и объектов производственных систем.</p>
	<p>ОПК-2: Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1 Понимает основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации</p>	<p>– знать: виды и особенности прикладных программных продуктов для решения инженерных и исследовательских задач. – уметь: выбирать пакеты прикладных программ и компьютерной графики, при решении инженерных и исследовательских задач. – владеть: навыками применения программно-технических средств для построения объектов производственных систем.</p>
		<p>ОПК-2.3 Применяет основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>– знать: основные методы, способы и средства переработки информации при выполнении моделирования элементов производственных систем. – уметь: применять основные методы, способы и средства переработки информации при выполнении моделирования частей</p>

			производственных систем. – владеть: навыками имитационного и математического моделирования.
--	--	--	--

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 лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (лабораторные работы, коллоквиумы), 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

Сессия / курс		ИТОГО	2 сессия / 2 курс	3 сессия / 2 курс
Форма промежуточной аттестации				экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	108	36	72
	<i>зачетных единиц</i>	3	1	2
Лекции, <i>академ. час.</i>		2	2	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		2	0	2
в форме практической подготовки		0	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		95	34	61
в форме практической подготовки		0	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		9	0	9
в форме практической подготовки		0	0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основы системологии. Теоретические основы моделирования;

Тема 1.1 Системология. Организация систем;
 Тема 1.2 Теория моделирования;
 Раздел 2 Моделирование технологических систем;
 Тема 2.1 Виды, задачи и принципы моделирования. Алгоритм создания модели;
 Тема 2.2 Структура и классификация математических моделей. Метод активного и пассивного эксперимента;
 Тема 2.3 Математическое описание объекта исследования;
 Тема 2.4 Методы обработки экспериментальных данных;
 Раздел 3 Теория оптимизации. Методы решения оптимизационных задач;
 Тема 3.1 Решение задач оптимизации. Поиск минимума функции одной переменной;
 Тема 3.2 Поиск минимума функции многих переменных. Решение задач линейного программирования.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Тема 1.1; Тема 1.2.	Системология. Организация систем. Теория моделирования	0.5	
Раздел 2; Тема 2.1; Тема 2.2; Тема 2.3; Тема 2.4.	Виды, задачи и принципы моделирования. Алгоритм создания модели. Структура и классификация математических моделей. Метод активного и пассивного эксперимента. Математическое описание объекта исследования. Методы обработки экспериментальных данных	1	
Раздел 3; Тема 3.1; Тема 3.2.	Решение задач оптимизации. Поиск минимума функции одной переменной. Поиск минимума функции многих переменных. Решение задач линейного программирования	0.5	
Итого:		2	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 2.1.	1 Основы работы в MathCAD 2 Матричные операции в MathCAD 3 Графика в MathCAD	1	
Тема 2.4.	1 Решение уравнений в MathCAD 2 Разработка программ в MathCAD 3 Символьные вычисления в MathCAD	1	
Итого:		2	0

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

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

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Тема 1.1; Тема 1.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	30	
Раздел 2; Тема 2.1; Тема 2.4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Прохождение тестирования.	15	

Раздел 2; Тема 2.2; Тема 2.3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	20	
Раздел 3; Тема 3.1; Тема 3.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	30	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	9	
Итого:		104	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Древс, Ю. Г. Имитационное моделирование : учебное пособие для вузов / Ю.Г. Древс, В.В. Золотарёв. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 142 с. – ISBN 978-5-534-11385-3. – URL: <https://urait.ru/bcode/517523> (дата обращения: 09.04.2023);

2 Системный анализ : учебник и практикум для вузов / В.В. Кузнецов, С.В. Бабуров, В.Н. Переломов [и др.]. – Москва : Юрайт, 2023. – 270 с. – ISBN 978-5-9916-8591-7. – URL: <https://urait.ru/bcode/512662> (дата обращения: 09.04.2023);

3 Емельянов, А.А. Имитационное моделирование экономических процессов : учебное пособие / Емельянов А.А., Власова Е.А., Дума Р.В. – Москва : Финансы и статистика, 2009. – 416 с. – ISBN 978-5-279-02947-1. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279029471.html> (дата обращения: 09.04.2023).

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;
- Astra Linux Special Edition;
- LibreOffice;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- OnlyOffice;
- Р7-Офис.

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 лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения лабораторных работ;
- 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) 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Составитель(и):

доцент Кольчурина Ирина Юрьевна (кафедра менеджмента качества и инноваций).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании ученого совета Института.

Приложение

Аннотация

рабочей программы дисциплины «Моделирование процессов и объектов в производственных системах»

по направлению подготовки (специальности)

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

(направленность (профиль): «Металлургические машины и оборудование»)

форма обучения – Заочная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- изучение теоретических основ и приобретение практических навыков использования вычислительной техники для анализа функционирования производственных систем при проектировании, управлении технически-ми объектами на основе методов моделирования.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение основных методов моделирования систем, современных технических средств и их программного обеспечения для решения задач моделирования;
- приобретение навыков выполнения анализа исходной задачи и оценку необходимости решения задачи с применением моделирования, приведения исходной модель к виду, удобному для моделирования;
- формирование представления о современных тенденциях развития изучаемых технических средств и методов моделирования в профессиональной области.

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) 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Информационные технологии.

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

- Проектная деятельность 6;
- Проектная деятельность 7;
- Проектная деятельность 8;

- Теория решения изобретательских задач;
- Планирование и организация эксперимента;
- Основы технологии машиностроения;
- Основы искусственного интеллекта;
- Цифровая аналитика;
- Системы автоматизированного проектирования;
- Проектная деятельность 5;
- Преддипломная практика;
- Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
- Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

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
	ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Понимает естественнонаучные и общеинженерные знания	<ul style="list-style-type: none"> – знать: подходы для выполнения моделирования на основе естественнонаучных и общеинженерных знаний. – уметь: разрабатывать математические модели составных частей объектов профессиональной деятельности на основе естественнонаучных и общеинженерных знаний. – владеть: навыками разработки различных видов моделей профессиональной деятельности.
		ОПК-1.2 Использует естественнонаучные и общеинженерные знания	<ul style="list-style-type: none"> – знать: принципы действия и математическое описание составных частей объектов

			<p>производственных систем.</p> <p>– уметь: применять физико-математические методы при моделировании процессов и объектов производственных систем.</p> <p>– владеть: навыками использования общеинженерных знаний при составлении моделей процессов и объектов производственных систем.</p>
	<p>ОПК-2: Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1 Понимает основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации</p>	<p>– знать: виды и особенности прикладных программных продуктов для решения инженерных и исследовательских задач.</p> <p>– уметь: выбирать пакеты прикладных программ и компьютерной графики, при решении инженерных и исследовательских задач.</p> <p>– владеть: навыками применения программно-технических средств для построения объектов производственных систем.</p>
		<p>ОПК-2.3 Применяет основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при</p>	<p>– знать: основные методы, способы и средства переработки информации при выполнении</p>

		решении задач профессиональной деятельности	моделирования элементов производственных систем. – уметь: применять основные методы, способы и средства переработки информации при выполнении моделирования частей производственных систем. – владеть: навыками имитационного и математического моделирования.
--	--	---	--

4 Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		ИТОГО	2 сессия / 2 курс	3 сессия / 2 курс
Форма промежуточной аттестации				<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	108	36	72
	<i>зачетных единиц</i>	3	1	2
Лекции, <i>академ. час.</i>		2	2	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		2	0	2
в форме практической подготовки		0	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		95	34	61
в форме практической подготовки		0	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		9	0	9
в форме практической подготовки		0	0	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Основы системологии. Теоретические основы моделирования;

Тема 1.1 Системология. Организация систем;

Тема 1.2 Теория моделирования;

Раздел 2 Моделирование технологических систем;

Тема 2.1 Виды, задачи и принципы моделирования. Алгоритм создания модели;

Тема 2.2 Структура и классификация математических моделей. Метод активного и пассивного эксперимента;

Тема 2.3 Математическое описание объекта исследования;

Тема 2.4 Методы обработки экспериментальных данных;

Раздел 3 Теория оптимизации. Методы решения оптимизационных задач;

Тема 3.1 Решение задач оптимизации. Поиск минимума функции одной переменной;

Тема 3.2 Поиск минимума функции многих переменных. Решение задач линейного программирования.

6 Составитель(и):

доцент Кольчурина Ирина Юрьевна (кафедра менеджмента качества и инноваций).