

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Лисовский В. А.



Номер регистрации
РПД_3-22.03.01.01_2020_111518
Актуализировано: 22.03.2021

Рабочая программа дисциплины
Моделирование процессов и объектов в материаловедении

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр пр.
Направление подготовки	22.03.01
	шифр
	Материаловедение и технологии материалов
	наименование
Направленность (профиль)	3-22.03.01.01
	шифр
	Материаловедение и технологии металлов
	наименование
Формы обучения	Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра материаловедения и основ конструирования (ОРУ)
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра материаловедения и основ конструирования (ОРУ)
	наименование

Киров, 2020 г.

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Лисовский Виталий Алексеевич

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Цель изучения данной дисциплины заключается в приобретении студентом знания теоретических основ и практических навыков компьютерного моделирования технологических процессов и других объектов в производстве
Задачи дисциплины	Задачи изучаемой дисциплины состоят в овладении методами и практическими приёмами моделирования важнейших процессов на участках производства и переработки материалов для исследования этих процессов, а в дальнейшем для оптимального управления ими.

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

Компетенция ОПК-1

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Знает	Умеет	Владеет
основные сведения о современных информационно-коммуникационных технологиях в расчетно-аналитической и научно-исследовательской деятельности в области материаловедения и технологии металлов	применять прикладное программное обеспечение в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии металлов	прикладными программами в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии металлов

Компетенция ПК-17

способностью использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств

Знает	Умеет	Владеет
методы построения и анализа математических моделей явлений и технологических процессов производства, обработки и переработки материалов; методы и алгоритмы решения задач производства, обработки и переработки материалов, принятие оптимальных решений при проведении	использовать численные методы для решения инженерных задач производства, обработки и переработки материалов; применять программное обеспечение для решения типовых задач производства, обработки и переработки материалов	методами анализа и численными методами при решении прикладных задач в области профессиональной деятельности; навыками основных физико-химических расчетов металлургических процессов производства, обработки и переработки материалов

комплексных исследований		
--------------------------	--	--

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Основы математического моделирования и методы моделирования в материаловедение.	ОПК-1, ПК-17
2	Модели материалов и процессов.	ОПК-1, ПК-17
3	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-1, ПК-17

Формы промежуточной аттестации

Зачет	5 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	3	5	144	4	91	52	34	0	18	53		5	

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Основы математического моделирования и методы моделирования в материаловедении.»		38.00
Лекции		
Л1.1	Введение в моделирование. Общие сведения о математическом моделировании.	2.00
Л1.2	Построение математической модели	2.00
Л1.3	Методы моделирования в материаловедении	2.00
Л1.4	Численное (компьютерное) моделирование	2.00
Л1.5	Математическое описание процессов в материаловедении	2.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Синтез математических моделей технологических процессов	4.00
Р1.2	Примеры моделирования технологических процессов и материалов	2.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Математическое моделирование процессов в материаловедении с использованием MS Excel	12.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	10.00
Раздел 2 «Модели материалов и процессов. »		102.00
Лекции		
Л2.1	Программные средства для моделирования процессов в материаловедении	2.00
Л2.2	Общие вопросы синтеза математических моделей технологических процессов материаловедения.	2.00
Л2.3	Метод прямоугольников	2.00
Л2.4	Понятие о численных методах решения алгебраических и дифференциальных уравнений	2.00
Л2.5	Методы идентификации математических моделей	2.00
Л2.6	Организация вычислительного эксперимента	2.00
Л2.7	Метод трапеций	2.00
Л2.8	Численное интегрирование функций в Excel	2.00
Л2.9	Построение и расчет модели процесса нагрева твердого тела на основе известных физических закономерностей	2.00
Л2.10	Численный расчет модели процесса нагрева твердого тела в Excel	2.00
Л2.11	Метод конечных разностей для решения нестационарных задач теплопроводности	2.00
Л2.12	Имитационное моделирование	2.00
Лабораторные занятия		

P2.1	Расчет структурных изменений при обработке и эксплуатации материалов	4.00
P2.2	Расчет переходных процессов в материаловедении при обработке концентрированными потоками энергии	4.00
P2.3	Моделирование процессов массо- тепло- и электропереноса. Моделирование процесса роста кристаллов.	4.00
Самостоятельная работа		
C2.1	Оптимизация в материаловедении. Понятие об оптимизации; объект оптимизации; критерий оптимальности; этапы решения задачи оптимизации; виды задач оптимизации технологических процессов; аналитические методы оптимизации.	28.00
C2.2	Понятие о задаче условной оптимизации. Классификация задач оптимизации.	9.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	28.50
Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00
33.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР3.1	Сдача зачета	0.50
ИТОГО		144.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

- 1) Самарский, Александр Андреевич. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. - 2-е изд., испр. - М. : Физматлит, 2005. - 320 с. - ISBN 5-9221-0120-X : 229.50 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Введение в математическое моделирование : учеб. пособие / под ред. П. В. Трусова. - М. : Логос, 2005. - 440 с. - (Новая университетская библиотека). - Библиогр.: с. 431-436. - ISBN 5-98704-037-X : 193.00 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Семенович, Марина Геннадиевна. Введение в математическое моделирование / М. Г. Семенович. - М. : СОЛОН-Р, 2002. - 112 с. - Библиогр.: с. 108-109. - ISBN 5-93455-125-6 : 150.00 р. - Текст : непосредственный.

Учебная литература (дополнительная)

- 1) Галкин, Валерий Алексеевич. Анализ математических моделей: системы законов сохранения, уравнения Больцмана и Смолуховского / В. А. Галкин. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 408 с. - (Математическое моделирование). - Библиогр.: с.391-403. - ISBN 978-5-94774-901-4 : 253.00 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Математическое моделирование и инженерные методы расчета в сварке. - Пермь : ПНИПУ. - Текст : электронный. Ч. 2 : Тепловые процессы при сварке и моделирование в пакете MathCad. - Пермь : ПНИПУ, 2008. - 119 с. - ISBN 978-5-88151-933-9 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/160511> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань.
- 3) Применение математических методов для решения физических задач : учебное пособие. - Ульяновск : УИ ГА, 2016. - . - Текст : электронный. Ч. 1. - Ульяновск : УИ ГА, 2016. - 91 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/162546> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань.

Учебно-методические издания

- 1) Математическое моделирование : лабораторный практикум. - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 144 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467014/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебно-наглядное пособие

1) Вепольный анализ : учебное наглядное пособие для студентов всех направлений подготовки и форм обучения / ВятГУ, КирПИ, ФТИД, каф. ИТМ ; сост. Е. А. Маринин. - Киров : ВятГУ, 2021. - 18 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-22.03.01.01
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПРОЕКТОР OPTOMA ML1500e

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
КОМПЬЮТЕР USN i5 6400

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=111518