

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра материаловедения и технологии материалов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.7.2 Математическое моделирование процессов в машиностроении»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.01 Машиностроение

(код и наименование направления подготовки)

Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановление деталей машин и аппаратов

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.7.2 Математическое моделирование процессов в машиностроении» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра материаловедения и технологии материалов

наименование кафедры

протокол № 7 от "21" февраля 2024г.

Заведующий кафедрой

материаловедения и технологии материалов

наименование кафедры

подпись



В.И. Юршев

расшифровка подписи

Исполнители:

Зав. кафедрой материаловедения и технологии материалов



В.И. Юршев

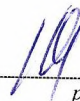
СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.01 Машиностроение

код наименование

личная подпись



В.И. Юршев

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов



Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству АКИ



А.М. Черноусова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Юршев В.И., 2024

© ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины заключается в подготовке студентов к решению задач по математическому моделированию процессов машиностроения при освоении и внедрении новых технологий и материалов в процессе его будущей профессиональной деятельности.

Задачи:

- формирование знания типов, свойств и назначения моделей, методов моделирования, принципов и схем построения математических моделей, средства математического моделирования;
- формирование умения анализировать результаты научно-исследовательских работ;
- формирование навыков освоения новых средств и методов исследований материалов и контроля качества продукции.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен проводить работы по освоению и внедрению новых технологических процессов, материалов в рамках реализации научно-исследовательских работ	ПК*-1-В-1 Анализирует наличие ресурсов, необходимых для проведения исследовательских работ для производства ПК*-1-В-2 Анализирует результаты научно-исследовательских работ и подготавливает предложения по их внедрению в производство ПК*-1-В-3 Разрабатывает и реализует программы освоения и внедрения новых средств и методов исследований материалов и контроля качества продукции	<u>Знать:</u> типы, свойства и назначение моделей, методы моделирования, принципы и схемы построения математических моделей, средства математического моделирования <u>Уметь:</u> анализировать результаты научно-исследовательских работ. <u>Владеть:</u> навыками освоения новых средств и методов исследований материалов и контроля качества продукции

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов
------------	-----------------------------------

	9 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	20,5	20,5
Лекции (Л)	10	10
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (Контр Р); - выполнение индивидуального задания (ИЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - изучение разделов курса в системе электронного обучения; - изучение разделов массового открытого онлайн-курса; - подготовка к практическим занятиям	87,5 +	87,5
Вид итогового контроля	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия математического моделирования процессов в машиностроении	26,75	4	6		16,75
2	Моделирование процессов	40	6	14		20
3	Механизмы водородного растрескивания металлических материалов	19	4			15
4	Новые материалы в технологии порошковой металлургии	22	6			16
	Промежуточная аттестация	0,25				0,25
	Итого:	108	20	20		68
	Всего:	108	20	20		68

4.2 Содержание разделов дисциплины

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Классификация моделей по типам, свойствам и назначению. Методы моделирования сложных систем. Общие принципы и средства построения математических моделей процессов в машиностроении. Основные принципы построения математических моделей. Схема построения детерминированных моделей. Схема построения стохастических моделей. Средства математического моделирования технических объектов и обеспечение.

Раздел 2 Математические основы моделирования (роль и место математических методов в моделировании, матрицы и операции над ними, элементы теории множеств, основы прикладной теории графов, моделирование технических систем на основе алгебры логики). Моделирование и анализ переходных процессов. Моделирование процессов тепломассообмена. Оптимизация производственных процессов. Критерии оптимизации моделей. Классификация методов оптимизации. Примеры оптимизации технических систем. Условная оптимизация.

Раздел 3 Общие сведения о водородном растрескивании металлических материалов. Анализ современных теоретических представлений о механизмах водородного растрескивания конструкционных металлических материалов. Внутреннее давление. Адсорбция. Метан. Гидридное охрупчивание. Подвижность дислокаций. Комплексный подход.

Раздел 4 Порошковые металлические сплавы с наноаморфной, нанокристаллической и микрокристаллической структурами. Ультрадисперсные порошковые материалы. Прессование и спекание ультрадисперсных материалов. Структурное состояние частиц ультрадисперсного размера и его влияние на физические и механические свойства массивных нанокристаллических материалов. Кластеры в деформированных металлах и их влияние на структурообразование и сверхпластичность

4.3 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Изучение принципов моделирования	2
2	1	Численные решения	2
3	2	Программные среды для моделирования процессов MathCAD и MatLab	2
4	2	Статистическая обработка массива случайных данных	2
5	2	Метод наименьших квадратов для уравнения линейной регрессии	2
		Итого:	10

4.4 Контрольная работа (9 семестр)

Темы (задания) контрольной работы выдаются преподавателем применительно к месту работы обучающегося.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Математическое моделирование процессов и технологических систем : учебное пособие : [16+] / А. В. Шафрай, Д. М. Бородулин, И. А. Бакин, С. С. Комаров ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2020. – 119 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=685095> (дата обращения: 22.03.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8353-2654-9. – Текст : электронный.

2 Крутько, А. А. Математическое моделирование технологических процессов : учебное пособие : [16+] / А. А. Крутько ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2019. – 141 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682122> (дата обращения: 17.03.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-2882-5. – Текст : электронный.

5.2 Дополнительная литература

1 Подгорный, Ю. И. Математическое моделирование технологических машин : учебное пособие : [16+] / Ю. И. Подгорный, В. Ю. Скиба, Т. Г. Мартынова ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 87 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574945> (дата обращения: 22.03.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3395-9. – Текст : электронный.

2 Физическое моделирование технических систем сталеплавильного производства : учебное пособие : [16+] / С. П. Еронько, Е. В. Ошовская, М. Ю. Ткачев [и др.]. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 324 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617596> (дата обращения: 22.03.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0699-4. – Текст : электронный.

5.3 Периодические издания

Технология машиностроения : журнал. - Москва : Агентство "Роспечать", 2018 – 2020.

5.4 Интернет-ресурсы

- 1 Веб-сайт «Ресурс машиностроения» [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://www.i-mash.ru/index.php>
- 2 Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru> – полнотекстовая, реферативная база данных.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1 Операционная система РЕД ОС
- 2 Пакет офисных приложений LibreOffice
- 3 Программная система для организации видео-конференц-связи MTS Link
- 4 ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2023]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe
- 5 Консультант Плюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2023]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: [\\fileserver1\CONSULT\cons.exe](http://fileserver1\CONSULT\cons.exe)
- 6 Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для практических занятий и самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет" и доступом в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, а так же необходимым для проведения занятий оборудованием: твердомерами, дефектоскопами и иным диагностическим оборудованием, расположенном в лабораториях материаловедения, технологии металлов, оборудования, сварочного производства.