

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра материаловедения и технологии материалов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.8.2 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

Очная

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.8.2 Математическое моделирование процессов в машиностроении» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра материаловедения и технологии материалов
наименование кафедры

протокол № 7 от "24" января 2022 г.

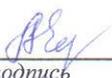
Заведующий кафедрой
материаловедения и технологии материалов
наименование кафедры  подпись В.И. Юршев
расшифровка подписи

Исполнители:
доцент
должность  подпись А.Г. Кравцов
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
15.03.01 Машиностроение
код наименование  личная подпись В.И. Юршев
расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
 личная подпись Н.Н. Бигалиева
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от АКИ
 личная подпись А.М. Черноусова
расшифровка подписи

№ регистрации _____

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: *Б1.Д.Б.15.1 Линейная алгебра, Б1.Д.Б.15.2 Математический анализ*

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	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	40,25	40,25

Вид работы	Трудоёмкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Лекции (Л)	20	20
Практические занятия (ПЗ)	20	20
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального задания (ИЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю)	67,75	67,75
Вид итогового контроля	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 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

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 теплообмена. 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 3 Порошковые металлические сплавы с наноморфной, 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	4
3	2	Программные среды для моделирования процессов MathCAD и MatLab	4
4	2	Статистическая обработка массива случайных данных	2
5	2	Метод наименьших квадратов для уравнения линейной регрессии	2
6	2	Метод прогонки решения сеточных уравнений	2
7	2	Метод последовательной линейной верхней релаксации решения сеточных уравнений	2
8	2	Расчет времени охлаждения плоского слоя	2
		Итого:	20

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

– Тарасик, В. П. Математическое моделирование технических систем : учебник / В.П. Тарасик. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2020. — 592 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011996-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1042658> (дата обращения: 27.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

– Моделирование и автоматизированное проектирование технологических процессов обработки металлов давлением : учебное пособие / С. Б. Сидельников, И. Н. Довженко, И. Ю. Губанов [и др.]. - 2-е изд., доп. и перераб. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2019. - 252 с. - ISBN 978-5-7638-4079-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1819630> (дата обращения: 27.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

5.2 Дополнительная литература

– Станкевич, С. В. Математическое моделирование физических процессов : учебное пособие / С. В. Станкевич. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 120 с. - ISBN 978-5-7782-4233-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1869473> (дата обращения: 28.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

– Черняков, М. К. Моделирование и проектирование производственных процессов и систем : учебное пособие / М. К. Черняков. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 94 с. - ISBN 978-5-7782-4249-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1866933> (дата обращения: 27.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

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 Microsoft Windows.
- 2 Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
3. Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» (<http://moodle.osu.ru>);
4. Корпоративная платформа Microsoft Teams развернутая в «облаке» MS в рамках Подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching;
5. Microsoft Office Excel;
6. Система компьютерной алгебры MathCAD;
7. система инженерных и научных вычислений MATLAB.

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 оснащено 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.