

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

«Б1.Д.В.7 Математическое моделирование объектов в машиностроении»

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Профиль
Технология машиностроения

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год начала реализации программы
2021

г. Орск, 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.7 Математическое моделирование объектов в машиностроении» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта
протокол № 10 от «02» июня 2021г.

Заведующий кафедрой ММАТ



Фирсова Н.В.

«02» 06 2021г.

Исполнители:

доцент



Клецова О.А.

«02» 06 2021г.

СОГЛАСОВАНО

Председатель методической комиссии по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств



Фирсова Н.В.

«02» 06 2021г.

Заведующий библиотекой



Камышанова М.В.

«04» 06 2021г.

Начальник ИКЦ



Сапрыкин М.В.

«04» 06 2021г.

© Клецова О.А., 2021

© Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2021

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: получение навыков разработки и использования математических моделей для описания, исследования и оптимизации технологических процессов и объектов в машиностроении.

Задачи:

- изучить общие понятия математического моделирования (структуры, классификации и областей применения математических моделей);
- усвоить теоретические основы математического моделирования и оптимизации объектов и процессов в машиностроении;
- сформировать системное представление о вопросах математического моделирования и оптимизации физических объектов технологических процессов в технологических системах.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)».

Пререквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.15 Инженерная графика

Постреквизиты дисциплины: Б1.Д.В.4 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов.

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*-3 Способен участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, в разработке структуры и их взаимосвязей	ПК*-3-В-1 Формализует предметную задачу для ее решения с использованием систем моделирования	<u>Знать:</u> возможности предмета для оптимизации технологического процесса; математический аппарат производственных технологий <u>Уметь:</u> решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе математических теорий; оптимизировать математические модели технологического процесса <u>Владеть:</u> математическим аппаратом; основными математическими теориями

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	40,25	40,25
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	139,75	139,75
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;	20	20
- подготовка к практическим занятиям;	12	12
- подготовка к лабораторным занятиям;	16	16
- подготовка к рубежному контролю	91,75	91,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеад. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Моделирование, как метод научного познания	39	4			35
2	Задачи линейного математического программирования	51	4	10	2	35
3	Задачи нелинейного математического программирования	43	4	4		35
4	Моделирование производственных задач в терминах теории графов	47	4	2	6	35
	Итого	180	16	16	8	140
	Всего	180	16	16	8	140

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Моделирование, как метод научного познания.

Общее понятие о моделировании как методе научного познания. Основные этапы процесса моделирования. Классификация моделей. Математические модели. Классификация математических моделей. Основные требования, предъявляемые к математическим моделям. Основные этапы математического моделирования различных технических объектов.

Раздел 2. Задачи линейного математического программирования.

Общее понятие о математическом программировании. Виды задач математического программирования. Оптимизационные задачи линейного программирования. Транспортная задача. Многоцелевые задачи.

Раздел 3. Задачи нелинейного математического программирования.

Общие понятия о задачах нелинейной оптимизации. Поиск решения при безусловной оптимизации. Поиск решения при условной оптимизации нелинейных функций.

Раздел 4. Моделирование производственных задач в терминах теории графов.

Основные понятия и определения теории графов. Задача формирования технологических операций как задача поиска кратчайшего пути на ориентированном графе. Задача оснащения обрабатывающего центра, как задача поиска длиннейшего пути на ациклическом ориентированном графе.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Задача оптимизации режимов резания при точении	2
2, 3	4	Оптимизация технологического маршрута с применением теории графов	3
3, 4	4	Оптимизация последовательности обработки отверстий на станке с ЧПУ с применением теории графов	3
		Итого	8

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1, 2	2	Решение оптимизационных задач средствами MS EXCEL	4
3, 4	2	Решение транспортных задач средствами MS EXCEL.	4
5	2	Решение многоцелевых задач средствами MS EXCEL.	2
6	3	Решение задачи безусловной оптимизации средствами EXCEL.	2
7	3	Решение задачи условной оптимизации с использованием EXCEL.	2
8	4	Построение неориентированного графа	2
		Итого	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Барботько, А.И. Основы теории математического моделирования: учебное пособие. / А.И. Барботько, А.О. Гладышкин. – Старый Оскол: ТНТ, 2009. – 212 с. – ISBN 978-5-94178-148-5.

5.2 Дополнительная литература

1. Зарубин, В.С. Математическое оборудование в технике: учебник. / В.С. Зарубин. / Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко – М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2003. – 496 с.

5.3 Периодические издания

1. Технология машиностроения.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 Современные профессиональные базы данных (в том числе международные реферативные базы данных научных изданий) и информационные справочные системы.

1. Библиотека Гумер (<https://www.gumer.info/>). Доступ свободный.
2. Научная библиотека (<http://niv.ru/>). Доступ свободный.

3. eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru). Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.

4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>). Доступ свободный.

5. Infolio (<http://www.infoliolib.info/>). Университетская электронная библиотека.

5.4.2 Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотека ГПНТБ РОССИИ (<http://ellib.gpntb.ru/>)

5.4.3 Электронные библиотечные системы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<http://www.biblioclub.ru/>). После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

2. ЭБС «Лань» (<http://e.lanbook.com/>). После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5.4.4 Дополнительные Интернет-ресурсы

1. Портал машиностроения. Новости, аналитика, исследования в области машиностроения (<https://www.mashportal.ru/>)

2. Российское инженерное ПО для проектирования, производства и бизнеса (<https://ascon.ru/>)

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Open Value Subscription – Education Solutions (OVS-ES) по договору № 3В/20 от 01.06.2020 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Интернет-браузер	Google Chrome	Бесплатное ПО, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/
Мультимедийный плеер	Windows Media Player	Является компонентом операционной системы Microsoft Windows
Просмотр и печать файлов в формате PDF	Adobe Reader	Бесплатное ПО, http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических работ, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. В аудитории имеется персональный компьютер с установленным лицензионным программным обеспечением и мультимедийное оборудование (проектор, экран, звуковые колонки). Данное оборудование активно используется при проведении лекционных занятий.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ.

Для проведения лабораторных занятий предназначен компьютерный класс кафедры машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта, а также кафедры программного обеспечения

Все перечисленные аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.