

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.29 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Направление подготовки (специальность) 15.03.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств

Профиль подготовки (специализация) 15.03.05.32 Технология машиностроения

Форма обучения очная

Год набора 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили
доцент, к.т.н. Желтобрюхов Е.М.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины:

Цель дисциплины "Математическое моделирование в машиностроении" - ознакомить студентов с основными положениями получения математических моделей объектов технического и технологического проектирования, с анализом этих моделей и методами оптимизации параметров и структуры объектов.

1.2 Задачи изучения дисциплины:

В результате изучения дисциплины «Математическое моделирование в машиностроении» студент должен научиться составлять модели технических и технологических объектов. Студент должен приобрести навыки составления алгоритмов и программ работы ПЭВМ по оптимизации параметров и структур проектируемых объектов

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа. УК-1.2. Умеет: получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий. УК-1.3. Владеет: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; навыками выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; навыками демонстрация оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	

	Составляющие компетенции Знать: - действующие правовые нормы и ограничения, оказывающие регулирующее воздействие на проектную деятельность. (3.1) -. необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы. (3.2). Уметь: - определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
--	--

Дисциплина реализуется с применением ЭО и ДОТ

2 Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		4
Общая трудоемкость дисциплины	4 (144)	4 (144)
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	1 (36)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
Самостоятельная работа обучающихся	3 (108)	3 (108)
Вид промежуточной аттестации (Зачет)		Зачёт

3 Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Вид работ	Темы занятия	Объем часов	Семестр /курс	Часы в эл. формате	РО	Мероприятия текущего контроля и ПА
Раздел 1. Модуль 1. Модели и моделирование							
Тема 1. Введение							
Тема 2. Место математического моделирования в процессе проектирования							
Тема 3. Математические модели технических объектов.							
1.	Лек	Введение Роль моделирования в процессе проектирования, исследования и эксплуатации машин.	1	4	1		
2.	Лек	Место математического моделирования в процессе проектирования. Принципы иерархичности и декомпозиции при проектировании. Типовые проектные процедуры. Анализ. Параметрический синтез (оптимизация). Структурный синтез. Математическое моделирование, как элемент типовой последовательности проектных процедур. Задачи моделирования физических процессов и технологических систем. Область применения математических моделей и результатов моделирования.	1	4	1		
3.	Лек	Математические модели технических объектов. Понятие о математической модели. Требования к математическим моделям. Классификация математических моделей. Математические модели технических систем. Геометрические модели. Перенос, масштабирование и поворот геометрической модели.	2	4	2		
4.	Пр	Геометрические модели.	2	4	2		
5.	Ср		18	4			
Раздел 2. Модуль 2. Обработка экспериментальных данных							
Тема 4. Обработка результатов наблюдений							
Тема 5. Эмпирические математические модели							
1.	Лек	Обработка результатов наблюдений. Отбраковка ложной информации. Сглаживание и центрирование случайных процессов. Интерполяция экспериментальных данных. Первичная обработка результатов наблюдений.	2	4	2		
2.	Пр	Эмпирические математические модели.	2	4	2		
3.	Ср		24	4			
4.	Лек	Эмпирические математические модели. Форма задания экспериментальных данных. Интерполяция и экстраполяция функции. Эмпирические зависимости. Определение вида эмпирической зависимости. Определение коэффициентов эмпирической зависимости.	2	4	2		
5.	Пр	Задачи линейного программирования.	2	4	2		
6.	Ср		20	4			

Раздел 3. Модуль 3. Методы оптимизации процессов**Тема 6. Линейное программирование****Тема 7. Моделирование работы участка при многономенклатурном производстве****Тема 8. Сетевое моделирование.**

1.	Лек	Линейное программирование. Задачи линейного программирования (задачи оптимального расхода ресурсов). Метод симплекс таблиц. Выбор опорного базиса. Минимизация и максимизация целевой функции. Частные случаи применения метода линейного программирования. Перемещение грузов с минимальными затратами на транспортирование. Симплекс-метод поиска оптимального решения транспортной задачи. Методы получения первого опорного решения. Решение транспортной задачи при наличии дефицита или избытка.	2	4			
2.	Пр	Транспортные задачи.	4	4	4		
3.	Ср		14	4			
4.	Лек	Моделирование работы участка при многономенклатурном производстве. Объёмное планирование работы механического участка по критерию максимума загрузки технологического оборудования и минимума времени обработки. Эмпирический алгоритм запуска деталей в производство. Управление производственными запасами. Теория расписаний.	4	4	2		
5.	Пр	Моделирование работы участка при многономенклатурном производстве.	4	4			
6.	Лек	Моделирование работы участка при многономенклатурном производстве.	2	4			
7.	Пр	Сетевое моделирование.	2	4			
8.	Ср		16	4			

Раздел 4. Модуль 4. Производственные математические модели**Тема 9. Математические модели технологических процессов.**

1.	Лек	Математические модели технологических процессов. Принципы принятия решений при технологическом проектировании. Нерасчётные задачи при технологическом проектировании. Математические модели технологических процессов. Комплексы условий и параметров применимости. Множество типовых решений (МТР). Полные и локальные типовые решения. Теория принятия решений. Выбор типового решения.	2	4			
2.	Пр	Математические модели технологических процессов.	2	4			
3.	Ср		16	4			

Раздел 5. Зачет

1.	Зачёт			4			
----	-------	--	--	---	--	--	--

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Зарубин В. С. Математическое моделирование в технике: учебник для студентов вузов. - Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. - 495 с..

2. Тарасик В. П. Математическое моделирование технических систем: учебник для вузов по специальности 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства". - Минск: Новое знание, 2016. - 591 с..

3. Кузьмин В.В., Схиртладзе А.Г. Математическое моделирование технологических процессов сборки и механической обработки изделий машиностроения: учебное пособие для вузов.; допущено МО РФ. - М.: Высшая школа, 2008. - 279 с..

4. Николаев С. В. Численные методы и математическое моделирование: учеб. - метод. пособие для лабораторного практикума и самостоятельной работы [для студ. напр. 010700.62 "Физика"]. - Красноярск: СФУ, 2012. - 46 с..

5. Ашихмин В. Н., Гитман Николай Борисович, Келлер И.Э., Наймарк О.Б., Столбов В.Ю., Трусов П.В., Фрик П.Г., Трусов П.В. Введение в математическое моделирование [Электронный ресурс]:. - Москва: ЛОГОС, 2005. - 440 с. – Режим доступа: <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/U53/i-035822.pdf> .

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Лялькина Г.Б., Бердышев О.В. Математическая обработка результатов эксперимента: Учебное Пособие // Современные проблемы науки и образования. – 2014 <https://science-education.ru/ru/article/view?id=13038>

2. Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>

3. Библиотечно-издательский комплекс Сибирского федерального университета <http://bik.sfu-kras.ru/>

5 Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является приложением к рабочей программе дисциплины (модуля), хранится на кафедре, обеспечивающей преподавание данной дисциплины (модуля).

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. Стандартно оборудованная лекционная аудитория (ауд. А110).

2. Современная проекционная аппаратура для демонстрации иллюстративных видеоматериалов на лекциях (ауд. А114).