

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Е.И.Луковникова

_____ 09 июня 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.02.05 Математическое моделирование в машиностроении

Закреплена за кафедрой **Машиностроения и транспорта**

Учебный план g150405_23_TM.plx

Направление подготовки 15.04.05 Конструкторско-
технологическое обеспечение машиностроительных
производств

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	Неделя 17			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лабораторные	34	34	34	34
Практические	17	17	17	17
В том числе инт.	28	28	28	28
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	93	93	93	93
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Рычков Даниил Александрович _____

Рабочая программа дисциплины

Математическое моделирование в машиностроении

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1045)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
утвержденного приказом ректора от 22.02.2023 № 80.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Машиностроения и транспорта

Протокол от 10.04.2023 г. № 10

Срок действия программы: 2023-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Слепенко Е. А. _____

Председатель НМС ФМП

декан, доцент, к.т.н., Видищева Е.А. _____ . Протокол от 21.04.2023 г. № 8

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Д.А. Рычков

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 08 _____
(методический отдел)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС ФМП

15.04.05

_____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Машиностроения и транспорта

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС ФМП

15.04.05

_____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Машиностроения и транспорта

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Изучение статистических методов моделирования механических систем и обработки экспериментальных данных.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.02.05
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Научно-исследовательская работа
2.1.2	Планирование и организация экспериментальных исследований
2.1.3	Методология научных исследований
2.1.4	Компьютерные технологии в науке и производстве
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Комбинированные технологические процессы обработки высокопрочных материалов*
2.2.2	Современные методы и технологии обработки материалов
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-2: Способен разрабатывать современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

Индикатор 1	ОПК-2.1. Разрабатывает современные методы исследования.
Индикатор 2	ОПК-2.2. Оценивает и представляет результаты выполненной работы.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	современные методы математического моделирования исследований; основные способы оценки результатов математического моделирования;
3.2	Уметь:
3.2.1	разрабатывать современные методы математического моделирования исследований; выбирать рациональный способ оценки результатов математического моделирования;
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками применения методов математического моделирования исследований; навыками оценки результатов математического моделирования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Основы теории моделирования						
1.1	Лаб	Моделирование многофакторного процесса вибродуговой наплавки	2	17	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	14	ОПК-2.1, технология дистанционного обучения, технология проектного обучения
1.2	Пр	Модели. Моделирование	2	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	4	ОПК-2.1, технология дистанционного обучения, технология проектного обучения

1.3	Пр	Алгоритм построения моделей	2	6	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	4	ОПК-2.1, технология дистанционного обучения, технология проектного обучения
1.4	Ср	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, зачету	2	40	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	
	Раздел	Раздел 2. Построение эмпирических регрессионных моделей						
2.1	Лаб	Оптимизация многофакторного процесса вибродуговой наплавки	2	17	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	6	ОПК-2.2, технология дистанционного обучения, технология проектного обучения
2.2	Пр	Регрессионные модели	2	7	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	ОПК-2.2
2.3	Ср	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, зачету	2	53	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	ОПК-2.2

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекоммуникации (электронная почта, Интернет и др.))

Технология проектного обучения (приобретение знаний, умений и личного опыта по созданию и реализации проектов)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Для чего предназначены уравнения регрессии?
2. Как выявляются значимые коэффициенты регрессии?
3. Как проверить адекватность регрессионной модели?
4. Как найти экстремум функции?
5. Как построить контурные кривые функций отклика?

6.2. Темы письменных работ

Учебным планом не предусмотрено.

6.3. Фонд оценочных средств

1. Что такое модель?
2. Что такое моделирование?
3. Обозначьте цели моделирования.
4. Какие функции выполняют модели?
5. Что такое математическая модель?
6. Что такое аналитическая модель? Что такое эмпирическая модель?
7. Назовите основные этапы алгоритма построения эмпирической модели.
8. Что такое критерий оптимизации? Перечислите виды критериев оптимизации.
9. Какие требования предъявляются к входным и выходным факторам?
10. Что такое эксперимент?
11. Что такое планирование эксперимента?
12. Обозначьте цели планирования эксперимента.
13. Что такое уравнение регрессии?
14. Для чего выполняется интерпретация модели?

15. Обозначьте этапы интерпретации модели.
6.4. Перечень видов оценочных средств
Вопросы для текущего контроля, вопросы к зачету.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Черный А.А.	Теория и практика эффективного математического моделирования: учебное пособие	Пенза: Пензенский государственный университет, 2010	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Черный%20А.А.%20Теория%20и%20практика%20эффективного%20математического%20моделирования.%20Уч.пособие.2010.pdf
Л1. 2	Подгорный Ю. И., Скиба В. Ю., Мартынова Т. Г.	Математическое моделирование технологических машин: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574945
Л1. 3	Аверченков В. И., Федоров В. П., Хейфец М. Л.	Основы математического моделирования технических систем: учебное пособие	Москва: Флинта, 2021	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93344
Л1. 4	Крутько, А. А.	Математическое моделирование технологических процессов: учебное пособие	Омск : Омский государственный технический университет , 2019	1	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682122

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Таха Х.	Введение в исследование операций: учебник	Москва: Вильямс, 2005	24	
Л2. 2	Шаповалов Л.А.	Моделирование в задачах механики элементов конструкций: научное издание	Москва: Машиностроение, 1990	2	

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
7.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC
7.3.1.4	LibreOffice

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.2	«Университетская библиотека online»
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.5	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
7.3.2.6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.7	Национальная электронная библиотека НЭБ
7.3.2.8	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Аудитория	Наименование аудитории	Оснащённость
Пр	2306	Учебная аудитория	-Меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 42 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.
Лаб	УМ-2	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: - системный блок AMD, mANX HDD Seagate 250Gb, DIMM 2*512Mb, DVDRV, FDD, – 8 шт.; - монитор LCD 19 Samsung 943 – 8 шт; Дополнительно: -Меловая доска – 1 шт; Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 8 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт
Лаб	УМ-3	Лаборатория литья и сварочных технологий	Основное оборудование: - сварочный полуавтомат «Питон» Феникс; - сварочный инвертор «Ресанта-250 проф»; - мультиплаз 2500; - верстак с тисами; - стол сварочный; - печь высокотемпературная камерная ПВК-1,6-5; Дополнительно: - шкаф для сменной одежды; Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 0 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 0 шт.
Лаб	УМ-4	Лаборатория технических средств измерения	Основное оборудование: - многофункциональный твердомер ТЭМП-2У; - профилограф-профилометр «Абрис-ПМ7». Дополнительно: -меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 12 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.
Лаб	УМ-5	Научно-образовательный центр мехатроники и робототехники	Основное оборудование: - системный блок – 1 шт; - монитор Samsung – 1 шт; - фрезерный станок с ЧПУ; - лазерный станок с ЧПУ; - гриндер Левша 1250; - 3dпринтер DEXT; - телевизор; - верстак слесарный; - электрогравер Dremel. Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт.; Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 0 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 0 шт.
Ср	2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)

Зачёт	2305	Учебная аудитория	-Меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 32 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт
-------	------	-------------------	--

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При подготовке к лабораторным работам и практическим занятиям обучающийся должен осуществлять работу с литературой (обобщение, систематизация, углубление и конкретизация полученных теоретических знаний), выработка способности и готовности их использования на практике. В процессе лабораторных работ у обучающегося формируется интеллектуальное умение, готовность к ответам на контрольные и дополнительные вопросы, навык работы с основной и дополнительной литературой, необходимой для освоения дисциплины и осуществляется выполнение заданий, решение задач, активное участие в интерактивной, активной, инновационной формах обучения, составление письменных отчетов. Проработка основной и дополнительной литературы, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в теме/разделе. Конспектирование прочитанных литературных источников. Проработка материалов по изучаемому вопросу, с использованием рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Выполнение заданий преподавателя, необходимых для подготовки к участию в интерактивной, активной, инновационных формах обучения по изучаемой теме.

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на рекомендуемую литературу, использовать рекомендуемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».