

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

_____ А.М. Патрусова

_____ 23 мая _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.02.05 Математическое моделирование в машиностроении

Закреплена за кафедрой **Машиностроения и транспорта**

Учебный план g150405_25_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., Попов Вячеслав Юрьевич _____

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 04.02.2025 № 67.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Машиностроения и транспорта

Протокол от "18" апреля 2025 г. №12

Срок действия программы: 2 года

Зав. кафедрой Слепенко Е. А.

Председатель НМС ФМП

декан, доцент, к.т.н., Видищева Е.А. "25" апреля 2025 г. №07

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Рычков Д.А.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 08

Визирование РПД для исполнения в учебном году

Председатель НМС

_____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 20__ -20__ учебном году на заседании кафедры

Машиностроения и транспорта

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 20__ 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;

ОПК-2.1: Разрабатывает современные методы исследования

Знать: современные методы математического моделирования исследований.

Уметь: разрабатывать современные методы математического моделирования исследований.

Владеть: навыками применения методов математического моделирования исследований

ОПК-2.2: Оценивает и представляет результаты выполненной работы

Знать: основные способы оценки результатов математического моделирования.

Уметь: выбирать рациональный способ оценки результатов математического моделирования

Владеть: навыками оценки результатов математического моделирования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Основы теории моделирования						
1.1	Лаб	Моделирование многофакторного процесса виброугловой наплавки	2	17	ОПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	14	технология дистанционного обучения, технология проектного обучения
1.2	Пр	Модели. Моделирование	2	4	ОПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	4	технология дистанционного обучения, технология проектного обучения
1.3	Пр	Алгоритм построения моделей	2	6	ОПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	4	технология дистанционного обучения, технология проектного обучения
1.4	Ср	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, зачету	2	40	ОПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	

1.5	Зачёт	Подготовка к зачету по разделу 1	2	0	ОПК-2.1	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-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	6	технология дистанционного обучения, технология проектного обучения
2.2	Пр	Регрессионные модели	2	7	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	
2.3	Ср	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, зачету	2	53	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	
2.4	Зачёт	Подготовка к зачету по разделу 2	2	0	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекомму-никации (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. Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости обучающихся имеет комплексный характер. Система оценки результатов учитывает активность обучающегося на занятиях во время контактной работы с преподавателем, своевременность и качество выполнения заданий в ходе самостоятельной работы, участие в научно-исследовательской работе и др.

Текущим контролем успеваемости обучающихся является межсессионная аттестация - единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам.

Порядок проведения, содержание и особенности текущего контроля успеваемости представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрено учебным планом.

6.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Порядок проведения, содержание и критерии оценивания промежуточной аттестации представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.4. Перечень видов оценочных средств

ПЗ, ЛР, вопросы к зачёту.

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
--	---------	----------	---------------	--------	-----------

	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	ЭОС "Образовательная платформа ЮРАЙТ"				
7.3.2.2	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система				
7.3.2.3	«Университетская библиотека online»				
7.3.2.4	Электронный каталог библиотеки БрГУ				
7.3.2.5	Электронная библиотека БрГУ				
7.3.2.6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU				

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
2306	Учебная аудитория	- Меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 42 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Пр
УМ-2	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: - системный блок AMD, Ryzen 5 7600X – 9 шт; - монитор LCD 19 MSI – 8 шт; - лазерный проектор Optoma HZ146X-W; 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;	Лаб

		- верстак с тисами; - стол сварочный; - печь высокотемпературная камерная ПВК-1,6-5; - ручная вертикальная литьевая машина для производства пластиковой обработки 220 – 1 шт.; - муфельная печь Pro Mufel ПМ -5 – 1 шт.; - пресс гидравлический Т6122F – 1 шт.; Дополнительно: - шкаф для сменной одежды; Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 0 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 0 шт.	
УМ-4	Лаборатория технических средств измерения	Основное оборудование: - индикатор часового типа ИЧ-50; - профилограф-профилометр «Абрис-ПМ7»; - угломер с нониусом 5УМ; - микроскоп МБС-10; - штангенциркуль ШЦ-1-150-0,1; - штангенциркуль ШЦ-1-250-0,05; - универсальный шаблон сварщика УШС-3; - нутромер 18-50 мм; - зубомер; - штангенрейсмус ШР-40-400-0,05; - призмы поверочные и разметочные; - термометр; - резболомер; - многофункциональный твердомер ТЭМП-2У; 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 AMD, Ryzen 5 7600X – 1 шт.; - монитор LCD 19 MSI – 1 шт.; - фрезерный станок с ЧПУ; - лазерный станок с ЧПУ; - гринדר Левша 1250; - 3dпринтер DEXT; - телевизор; - верстак слесарный; - электрогравёр Dremel; - лазерный гравёр Acmer P3; - 3D принтер Flying Ghost 6; - фотополимерный 3D принтер Anycubic Photoc Mono 2; Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт.; Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 0 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 0 шт.	Лаб
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.)	Ср
2305	Учебная аудитория	-Меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 32 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Зачёт

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

Организация самостоятельной работы обучающихся зависит от вида учебных занятий:

- практические занятия

При подготовке к практическим занятиям обучающийся должен осуществлять обобщение, систематизацию, углубление и конкретизацию полученных теоретических знаний, выработку способности и готовности их использования на практике. В процессе практических занятий 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.

- лабораторные работы

При подготовке к практическим занятиям обучающийся должен осуществлять обобщение, систематизацию, углубление и

конкретизацию полученных теоретических знаний, выработку способности и готовности их использования на практике. В процессе выполнения лабораторных работ обучающий должен получить конкретный материал, необходимый ему для формирования отчета.

- самостоятельная работа обучающихся

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.

- подготовка к зачету

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