

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

_____ 19 мая _____ 2026 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 20F5B82B6FCD3E163457DD0BEA039495
Владелец: Патрусова Алена Михайловна
Действителен: с 02.06.2025 до 26.08.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.09.12 Математическое и компьютерное моделирование

Закреплена за кафедрой **Машиностроения и транспорта**

Учебный план **b150305_26_МиР.plx**
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	34	34	34	34
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., зав.каф., Слепенко Евгений Алексеевич _____

Рабочая программа дисциплины

Математическое и компьютерное моделирование

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1044) составлена на основании учебного плана:

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств утвержденного приказом ректора от 02.02.2026 № 62.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Машиностроения и транспорта

Протокол от 24 апреля 2026 г. № 10

Срок действия программы: 4 учебных года.

Зав. кафедрой Слепенко Е. А. _____

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданян М.А. _____ 28 апреля 2026г. протокол №9

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Слепенко Е.А.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 39 _____

Визирование РПД для исполнения в учебном году

Председатель МКФ

_____ 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	Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся знаний, умений и практических навыков в области математического и компьютерного моделирования производственных и инженерных систем, технологических процессов и приспособлений для решения инженерных задач в автоматизированных машиностроительных производствах.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.09.12
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Автоматизация и роботизация машиностроительных процессов	
2.1.2	Системы управления и робототехника	
2.1.3	Основы автоматического управления	
2.1.4	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Производственная (преддипломная) практика	
2.2.3	Робототехника и автоматизированные производственные системы	
2.2.4	Учебно-исследовательская работа	

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

ОПК-8: Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа

ОПК-8.2: Разрабатывает обобщенные варианты решения проблем, связанных с машиностроительными производствами и выбирает оптимальные варианты прогнозируемых последствий решения на основе их анализа

знать: Методы математического и компьютерного моделирования производственных и инженерных систем.

уметь: Строить модели процессов и систем, анализировать варианты решений и их последствия с помощью моделирования.

владеть: Использовать программы моделирования для выбора оптимальных параметров и структур производственных систем.

ОПК-10: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

ОПК-10.1: Применяет современные цифровые программы проектирования технологических приспособлений и технологических процессов различных машиностроительных производств

знать: Цифровые программы для проектирования технологических процессов и приспособлений на основе моделирования.

уметь: Применять такие программы для анализа работоспособности приспособлений и технологических схем.

владеть: Генерировать технологическую документацию на основе результатов компьютерного 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. Теоретические основы математического и компьютерного моделирования мехатронных и производственных систем						
1.1	Лек	Введение в дисциплину. Роль математического и компьютерного моделирования в анализе производственных и инженерных систем	7	2	ОПК-8.2 ОПК-10.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
1.2	Лек	Классификация моделей, этапы построения моделей, требования к адекватности и точности	7	2	ОПК-8.2 ОПК-10.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	

1.3	Лек	Математические модели механических, технологических и управляющих процессов в мехатронике	7	2	ОПК-8.2 ОПК-10.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
1.4	Лек	Численные методы и вычислительный эксперимент при исследовании инженерных систем	7	3	ОПК-8.2 ОПК-10.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
1.5	Лаб	Построение математической модели мехатронного объекта в программной среде	7	4	ОПК-8.2 ОПК-10.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
1.6	Лаб	Исследование параметров модели и анализ чувствительности результатов	7	4	ОПК-8.2 ОПК-10.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
1.7	Лаб	Моделирование динамики и переходных процессов мехатронной системы	7	4	ОПК-8.2 ОПК-10.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
1.8	Лаб	Сравнение альтернативных вариантов модели и выбор рациональной структуры системы	7	6	ОПК-8.2 ОПК-10.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
1.9	Ср	Проработка методов математического моделирования инженерных систем, подготовка конспекта и терминологического словаря	7	6	ОПК-8.2 ОПК-10.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
1.10	Ср	Выполнение индивидуального задания по построению и анализу модели процесса	7	6	ОПК-8.2 ОПК-10.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
1.11	Ср	Подготовка отчета по исследованию параметров и адекватности модели	7	6	ОПК-8.2 ОПК-10.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
1.12	Ср	Подготовка к текущему контролю по разделу 1	7	7	ОПК-8.2 ОПК-10.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
	Раздел	Раздел 2. Компьютерное моделирование и цифровое проектирование технологических процессов и приспособлений						
2.1	Лек	Цифровые программы моделирования в проектировании технологических процессов машиностроения	7	2	ОПК-8.2 ОПК-10.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	2	лекция-беседа
2.2	Лек	Моделирование работоспособности технологических схем, узлов и приспособлений	7	2	ОПК-8.2 ОПК-10.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	2	лекция-беседа
2.3	Лек	Оптимизация параметров и структуры производственных систем по результатам компьютерного моделирования	7	2	ОПК-8.2 ОПК-10.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	2	лекция-беседа

2.4	Лек	Формирование технологической документации на основе результатов цифрового моделирования	7	2	ОПК-8.2 ОПК-10.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
2.5	Лаб	Компьютерное моделирование технологической схемы мехатронного участка	7	4	ОПК-8.2 ОПК-10.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	2	проектная работа
2.6	Лаб	Анализ работоспособности приспособления или исполнительного механизма средствами цифрового моделирования	7	4	ОПК-8.2 ОПК-10.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	2	проектная работа
2.7	Лаб	Оптимизация параметров модели по критериям качества, точности и эффективности	7	4	ОПК-8.2 ОПК-10.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	2	проектная работа
2.8	Лаб	Подготовка фрагмента технологической документации по результатам моделирования	7	4	ОПК-8.2 ОПК-10.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
2.9	Ср	Сравнение программных средств моделирования и подготовка обзора по их применению в машиностроении	7	8	ОПК-8.2 ОПК-10.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
2.10	Ср	Выполнение задания по анализу технологической схемы на основе цифровой модели	7	8	ОПК-8.2 ОПК-10.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
2.11	Ср	Оформление пояснительной записки и выводов по результатам компьютерного эксперимента	7	7	ОПК-8.2 ОПК-10.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
2.12	Ср	Подготовка к промежуточной аттестации по разделу 2	7	8	ОПК-8.2 ОПК-10.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
2.13	Зачёт		7	1	ОПК-8.2 ОПК-10.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

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

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Текущий контроль

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

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

6.2. Темы письменных работ

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

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	Алпатов Ю.Н.	Математическое моделирование производственных процессов: Учебное пособие	Братск: БрГТУ, 2004	111	
Л1. 2	Истягина Е. Б., Пьяных А. А., Пьяных Т. А.	Математическое моделирование: учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2022	1	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=705697

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	Ящерицын П.И., Махаринский Е.И.	Планирование эксперимента в машиностроении: учебное пособие	Минск: Вышэйшая школа, 1985	29	

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1		Математическое моделирование: лабораторный практикум	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467014
Л3. 2	Галушко В. Н., Дробов А. В.	Математические модели в транспортных системах: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2023	1	https://e.lanbook.com/book/352157

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	Mathcad Education-University Edition
7.3.1.5	Visual Basic 5.0 (Copyright © 1987-1999 Microsoft Corp.)
7.3.1.6	APM WinMachine

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
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.	
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; - резбомер; - 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.	
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; - гриnder 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.	

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

Лабораторные работы реализуются в форме практической подготовки при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов заданий, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

Организация самостоятельной работы обучающихся зависит от вида учебных занятий:

- лекции

В процессе формирования конспекта лекций, обучающийся должен кратко, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

Самостоятельно осуществлять проверку терминов с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, лабораторном или практическом занятии.

- лабораторные работы

При подготовке к лабораторным работам обучающийся должен осуществлять работу с конспектом лекций (обобщение, систематизация, углубление и конкретизация полученных теоретических знаний), разработать план проведения работ и быть готовым к его реализации на практике. В процессе выполнения лабораторных работ обучающийся 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 зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, использовать рекомендуемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».