

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 bz150305_26_МиР.plx
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Зачет 5

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	УП	РП		
Вид занятий				
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	96	96	96	96
Часы на контроль	4	4	4	4
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: 5 лет

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	5	0,5	ОПК-10.1 ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
1.2	Лек	Классификация моделей, этапы построения моделей, требования к адекватности и точности	5	0,5	ОПК-10.1 ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	

1.3	Лек	Математические модели механических, технологических и управляющих процессов в мехатронике	5	0,5	ОПК-10.1 ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
1.4	Лек	Численные методы и вычислительный эксперимент при исследовании инженерных систем	5	0,5	ОПК-10.1 ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
1.5	Лаб	Построение математической модели мехатронного объекта в программной среде	5	0,5	ОПК-10.1 ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
1.6	Лаб	Исследование параметров модели и анализ чувствительности результатов	5	0,5	ОПК-10.1 ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
1.7	Лаб	Моделирование динамики и переходных процессов мехатронной системы	5	0,5	ОПК-10.1 ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
1.8	Лаб	Сравнение альтернативных вариантов модели и выбор рациональной структуры системы	5	0,5	ОПК-10.1 ОПК-8.2	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	5	12	ОПК-10.1 ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
1.10	Ср	Выполнение индивидуального задания по построению и анализу модели процесса	5	12	ОПК-10.1 ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
1.11	Ср	Подготовка отчета по исследованию параметров и адекватности модели	5	12	ОПК-10.1 ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
1.12	Ср	Подготовка к текущему контролю по разделу 1	5	12	ОПК-10.1 ОПК-8.2	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	5	0,5	ОПК-10.1 ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0,25	лекция-беседа
2.2	Лек	Моделирование работоспособности технологических схем, узлов и приспособлений	5	0,5	ОПК-10.1 ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0,25	лекция-беседа
2.3	Лек	Оптимизация параметров и структуры производственных систем по результатам компьютерного моделирования	5	0,5	ОПК-10.1 ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0,25	лекция-беседа

2.4	Лек	Формирование технологической документации на основе результатов цифрового моделирования	5	0,5	ОПК-10.1 ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0,25	лекция-беседа
2.5	Лаб	Компьютерное моделирование технологической схемы мехатронного участка	5	0,5	ОПК-10.1 ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0,25	проектная работа
2.6	Лаб	Анализ работоспособности приспособления или исполнительного механизма средствами цифрового моделирования	5	0,5	ОПК-10.1 ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0,25	проектная работа
2.7	Лаб	Оптимизация параметров модели по критериям качества, точности и эффективности	5	0,5	ОПК-10.1 ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0,25	проектная работа
2.8	Лаб	Подготовка фрагмента технологической документации по результатам моделирования	5	0,5	ОПК-10.1 ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0,25	проектная работа
2.9	Ср	Сравнение программных средств моделирования и подготовка обзора по их применению в машиностроении	5	12	ОПК-10.1 ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
2.10	Ср	Выполнение задания по анализу технологической схемы на основе цифровой модели	5	12	ОПК-10.1 ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
2.11	Ср	Оформление пояснительной записки и выводов по результатам компьютерного эксперимента	5	12	ОПК-10.1 ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
2.12	Ср	Подготовка к промежуточной аттестации по разделу 2	5	12	ОПК-10.1 ОПК-8.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
2.13	Зачёт		5	4	ОПК-10.1 ОПК-8.2	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; - электрогравер Dremel; - лазерный гравер 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; пометать 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».