

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

А.М. Патрусова

03 июня 2026 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 20F5B82B6FCD3E163457DD08EA039495
Владелец: Патрусова Алена Михайловна
Действителен: с 02.06.2025 до 26.08.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.02 Математическое и имитационное моделирование

Закреплена за кафедрой **Строительных конструкций и технологий
строительства**

Учебный план g130402_26_ЭЗиС.plx

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и
электротехника

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет 1,2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
Неделя	16		16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лабораторные	16	16	16	16	32	32
В том числе инт.	8	8	8	8	16	16
В том числе в форме практ.подготовки	16	16	16	16	32	32
Итого ауд.	16	16	16	16	32	32
Контактная работа	16	16	16	16	32	32
Сам. работа	56	56	56	56	112	112
Итого	72	72	72	72	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Зиновьев Александр Александрович _____

Рабочая программа дисциплины

Математическое и имитационное моделирование

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
утвержденного приказом ректора от 04.02.2026 № 70.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Строительных конструкций и технологии строительства

Протокол от _____ 15 апреля _____ 2026 г. № 11

Срок действия программы: _____ 2 г.

Зав. кафедрой Дудина И. В.

Председатель НМС ФМП

декан, доцент, к.т.н., Видищева Е.А. _____ 22 _____ апреля _____ 2026 г. протокол № 6

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Видищева Е.А. _____

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 8 _____

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

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 20__ г. № _____
Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование у обучающихся знаний и умений, направленных на организацию исследовательской деятельности, планирование экспериментальных исследований, обработку полученных результатов построение и использование математических моделей.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.01.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин по уровневой подготовке (бакалавриат, специалитет).	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Преддипломная практика	
2.2.2	Научно-исследовательская работа	
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работе	

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

ПК-3: Способен осуществлять подготовительные работы для проведения энергетического обследования зданий и сооружений

ПК-3.6: Способен экономически обосновывать технические и проектные решения по энергосбережению энергоресурсов и воды

знать: этапы технико-экономического обоснования энергосберегающих решений при моделировании

уметь: прогнозировать экономию ресурсов при различных сценариях моделирования

владеть: методами моделирования энергосбережения

ПК-4: Способен организовывать и осуществлять работы по разработке проекта энергосберегающих мероприятий с применением программных комплексов

ПК-4.4: Осуществляет своевременный сбор материалов по энергетическому обследованию зданий и сооружений

знать: состав проектной, исполнительной и эксплуатационной документации, необходимой для математического и имитационного моделирования в энергетическом обследовании зданий и сооружений

уметь: преобразовывать реальные процессы в структурированные данные, пригодные для использования в модели

владеть: программными комплексами для математического и имитационного моделирования, применяемые для проектирования, оптимизации и анализа сложных систем

ПК-5: Способен осуществлять работы по формированию и представлению отчетной документации по результатам энергетического обследования

ПК-5.2: Осуществляет анализ данных, полученных в результате энергетического обследования зданий и сооружений

знать: методику математического и имитационного моделирования в энергетическом обследовании зданий и сооружений

уметь: создавать и анализировать математические и имитационные модели, полученные в результате энергетического обследования зданий и сооружений

Владеть: комплексом инженерных, аналитических и цифровых компетенций

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. Моделирование процессов, происходящих в электроэнергетических системах						
1.1	Лаб	Моделирование систем и обработка сигналов в среде MATLAB	1	2	ПК-4.4 ПК-5.2	Л1.1 Л1.4Л2.2Л3.1	0	
1.2	Лаб	Моделирование и исследование трёхфазного трансформатора в среде MATLAB	1	2	ПК-4.4 ПК-5.2	Л1.1 Л1.4Л2.2Л3.1	2	Работа с малой группой
1.3	Ср	Подготовка к лабораторным работам, подготовка к зачету	1	28	ПК-4.4 ПК-5.2	Л1.1 Л1.4Л2.2Л3.1	0	

1.4	Зачёт		1	0	ПК-4.4 ПК-5.2	Л1.1 Л1.4Л2.2Л3. 1	0	
	Раздел	Раздел 2. Имитационное моделирование электроэнергетических систем						
2.1	Лаб	Имитационная модель электромеханического преобразователя энергии	1	2	ПК-4.4 ПК-5.2	Л1.2Л2.2Л3. 1	2	Работа с малой группой
2.2	Лаб	Имитационное моделирование динамических режимов работы электроэнергетических систем	1	3	ПК-4.4 ПК-5.2	Л1.2Л2.2Л3. 1	2	Работа с малой группой
2.3	Лаб	Имитационное моделирование синхронного генератора	1	2	ПК-4.4 ПК-5.2	Л1.2Л2.2Л3. 1	2	Работа с малой группой
2.4	Лаб	Имитационное моделирование машины постоянного тока	1	2	ПК-4.4 ПК-5.2	Л1.2Л2.2Л3. 1	0	
2.5	Лаб	Исследование Иркутской энергосистемы на имитационной модели в MATLAB	1	3	ПК-4.4 ПК-5.2	Л1.2Л2.2Л3. 1	0	
2.6	Ср	Подготовка к лабораторным работам, подготовка к зачету	1	28	ПК-4.4 ПК-5.2	Л1.2Л2.2Л3. 1	0	
2.7	Зачёт		1	0	ПК-4.4 ПК-5.2	Л1.2Л2.2Л3. 1	0	
	Раздел	Раздел 3. Математическое моделирование в решении строительно-технологических задач						
3.1	Лаб	Применение математических моделей. Обработка экспериментальных данных с использованием программы «МОДЕЛЬ» («СТАНИЯ», «EXEL»)	2	2	ПК-4.4 ПК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2	0	
3.2	Лаб	Кодирование переменных при экспериментально-статистическом моделировании	2	2	ПК-4.4 ПК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2	2	Работа с малой группой
3.3	Лаб	Планирование многофакторного эксперимента и обработка его результатов	2	2	ПК-4.4 ПК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2	2	Работа с малой группой
3.4	Ср	Подготовка к лабораторным работам, подготовка к зачету	2	19	ПК-4.4 ПК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2	0	
3.5	Зачёт		2	0	ПК-4.4 ПК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2	0	
	Раздел	Раздел 4. Планирование эксперимента для исследования многокомпонентных систем						
4.1	Лаб	Кодирование переменных при экспериментально-статистическом моделировании	2	2	ПК-4.4 ПК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2	0	

4.2	Лаб	Планирование многофакторного эксперимента и обработка его результатов	2	2	ПК-4.4 ПК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2	0	
4.3	Ср	Подготовка к лабораторным работам, подготовка к зачету	2	18	ПК-4.4 ПК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2	0	
4.4	Зачёт		2	0	ПК-4.4 ПК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2	0	
	Раздел	Раздел 5. Обработка результатов эксперимента и построение математической модели изучаемого объекта						
5.1	Лаб	Построение многофакторных зависимостей различного вида по экспериментальным данным	2	2	ПК-3.6 ПК-4.4 ПК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2	2	технология проблемного обучения
5.2	Лаб	Кодирование переменных при экспериментально-статистическом моделировании	2	2	ПК-4.4 ПК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2	0	
5.3	Лаб	Планирование многофакторного эксперимента и обработка его результатов	2	2	ПК-4.4 ПК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2	2	технология проблемного обучения
5.4	Ср	Подготовка к лабораторным работам, подготовка к зачету	2	19	ПК-4.4 ПК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2	0	
5.5	Зачёт		2	0	ПК-4.4 ПК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

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

Технология проблемного обучения (постановка научной и учебной задачи перед обучающимися, в процессе решения задачи обучающиеся учатся самостоятельно находить необходимую информацию, способы решения, осуществляется развитие познавательной активности, творческого мышления и иных личных качеств)

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

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
ЛП. 1	Голубева Н. В.	Математическое моделирование систем и процессов: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2024	1	https://e.lanbook.com/book/393023
ЛП. 2	Древс Ю. Г., Золотарёв В. В.	Имитационное моделирование: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2025	1	https://urait.ru/bcode/565678
ЛП. 3	Рейзлин, В. И.	Математическое моделирование: учебник для вузов	Москва : Издательство Юрайт, 2025	1	https://urait.ru/bcode/561369
ЛП. 4	Золкин А. Л., Сартаков М. В.	Математическое моделирование и анализ данных: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2026	1	https://e.lanbook.com/book/510643

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Данилов Н. Н.	Математическое моделирование: учебное пособие	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2014	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278827
ЛП. 2	Бурьков Д. В., Волощенко Ю. П.	Математическое и имитационное моделирование электротехнических и робототехнических систем: учебное пособие	Ростов-на-Дону Таганрог: Южный федеральный университет, 2020	1	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612169

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛЗ. 1	Булатов Ю.Н.	Математическое и компьютерное моделирование в расчетах и исследованиях режимов электрических систем: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2016	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Энергетика%20-%20Автоматика/Булатов%20Ю.Н.%20Математическое%20и%20компьютерное%20моделирование%20в%20расчетах%20и%20исследованиях%20режимов%20электрических%20систем.Уч.пособие.2016.pdf
ЛЗ. 2	Зиновьев А.А., Даминова А.М.	Математическое моделирование в сфере строительства: методические указания по самостоятельной работе студентов	Братск: БрГУ, 2021	1	https://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Строительство%20-%20Архитектура/Зиновьев%20А.А.Математическое%20моделирование%20в%20сфере%20строительства.МУ.2021.pdf

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Adobe Acrobat Reader DC
7.3.1.3	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
7.3.1.4	LibreOffice
7.3.1.5	MATLAB Academic new Product Concurrent Licenses
7.3.1.6	Simscape Power Systems Academic new Product Concurrent Licenses

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	«Университетская библиотека online»
---------	-------------------------------------

7.3.2.2	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»		
7.3.2.3	ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система		
7.3.2.4	ЭОС "Образовательная платформа ЮРАЙТ"		
7.3.2.5	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.6	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система		
7.3.2.7	Электронная библиотека БрГУ		
7.3.2.8	Электронный каталог библиотеки БрГУ		
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
301	Лаборатория бетонов и вяжущих веществ	Основное оборудование: - шкаф сушильный СНОЛ-3,5 (3шт.), - станок тонкой распиловки, - пресс ПСУ-50, - виброплощадка СМЖ-53А, - пресс ПСУ-250, - бетономеситель, - динамометр растяжения электронный ДЭПЗ-1Д-5Р-2, - измеритель прочности стройматериалов ОНИКС-2.61, - измеритель прочности бетона ОНИКС-1.ОС100, - автоклав 2л., - автоклав 10 л., - пенобетономеситель, - пресс ПСУ-10, - весы товарные, - пенетрометры, - приборы Вика, - встряхивающий столик Скрамтаева, - приборы для определения подвижности растворной смеси, - комплекты форм, - стеклянная и металлическая мерная посуда.	Лаб
3019	Лаборатория компьютерных технологий для испытаний, оценки качества и обработки информации	Основное оборудование: - системный блок – 8 шт.; - монитор MSI 23.8" Pro MP242V - 8 шт.; □ монитор TFT 17" Lg L1753S-SF Silver – 8 шт. Дополнительно: – меловая доска – 1 шт.; – маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: – комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 12/7 шт. – комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.	Лаб
3313а	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: □ Интерактивная доска IQBoard □ автоматизированное рабочее место Моноблок Aquarius Mnb Pro T584 R52 (23.8"/i7_8700/D4_8G/VINT/SSD1000/NIC/WiFi/KM/AstraCE 14 шт. □ Монитор MSI 23.8 Pro MP243X – 1 шт. □ Системный блок – 1 шт. Дополнительно: – меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: – комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 20/14 шт. – комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.	Зачёт
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 160/10 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
A1207	Учебная аудитория (мультимедийный/дисплейный класс)	Основное оборудование: - интерактивная доска SMART Board X885ix со встроенным проектором UX; Интерактивная доска LUMIEN – 1 шт.; - персональный компьютер i5-2500/H67/4Gb/500Gb – 1 шт. монитор TFT19 Samsung E1920NR – 1 шт.; - системный блок CPU 5000/RAM 2Gb/HDD - 14 шт.; - монитор TFT 19 LG1953S-SF – 14шт.;	Лаб

		- принтер HP Laser jet P3015d – 1 шт.; - сканер CANOSCAN LIDE220 – 1 шт.; - Системный блок «Гермес-Про-М1» - 15 шт.; Монитор Asus 23,8" VA24ENE – 15 шт. Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 40/30 шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 2/1 шт.	
A1207	Учебная аудитория (мультимедийный/дисплейный класс)	Основное оборудование: - интерактивная доска SMART Board X885ix со встроенным проектором UX; Интерактивная доска LUMIEN – 1 шт.; - персональный компьютер i5-2500/H67/4Gb/500Gb – 1 шт. монитор TFT19 Samsung E1920NR – 1 шт.; - системный блок CPU 5000/RAM 2Gb/HDD - 14 шт.; - монитор TFT 19 LG1953S-SF – 14шт.; - принтер HP Laser jet P3015d – 1 шт.; - сканер CANOSCAN LIDE220 – 1 шт.; - Системный блок «Гермес-Про-М1» - 15 шт.; Монитор Asus 23,8" VA24ENE – 15 шт. Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 40/30 шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 2/1 шт.	Зачёт

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

Организация самостоятельной работы обучающихся зависит от вида учебных занятий:

- 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;
- 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 рекомендуемую литературу, использовать рекомендуемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».