

Компонент ОПОП 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника  
наименование ОПОП

направленность (профиль) « Электроэнергетика»  
наименование направленности (профилей(я), /специализаций(и))

Б1.В.ДВ.02.02  
шифр дисциплины

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля) Математическое моделирование энергетических и электроэнергетических систем

Разработчик (и):

Гомонов А.Д

ФИО

\_\_к.ф.м.н, доцент

должность

\_\_\_\_\_  
ученая степень, звание

Утверждено на заседании кафедры

\_\_\_ Строительства, энергетики и транспорта

наименование кафедры

протокол №13 от 04.07.2022 г.

Заведующий кафедрой Челтыбашев А.А.

ФИО

\_\_\_\_\_  
подпись

Мурманск  
2022

## Пояснительная записка

Объем дисциплины 2 з.е.

### 1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<b>ПК-1.</b> Способен осуществлять проектирование объектов профессиональной деятельности	<b>ИД-1</b> ПК-1. Способен применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений <b>ИД-2</b> ПК-1. Способен применять методы создания, анализа и расчета моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности <b>ИД-3</b> ПК-1. Способен осуществлять обоснование проектов	<b>Знать:</b> методы проектирования объектов профессиональной деятельности <b>Уметь:</b> осуществлять проектирование объектов профессиональной деятельности <b>Владеть:</b> методами проектирования объектов профессиональной деятельности

### 2. Содержание дисциплины

**Тема 1.** Общие вопросы математического моделирования объектов электроэнергетики и электротехники. Основные виды математических моделей электроэнергетики и электротехники. Постановка задачи моделирования..

**Тема 2.** Базисы математических моделей и правила их преобразования. Понятие о неоднородных системах электроэнергетики и электротехники, и их базисах. Понятие о гибридных математических моделях. Гибридная математическая модель линейного асинхронного электродвигателя и её применение.

**Тема 3.** Базовые теоремы и энергетические модели электроэнергетики и электротехники. Понятие о энергетическом поле.

**Тема 4.** Современные тенденции и средства моделирования электроэнергетических и электротехнических объектов.

### 3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические указания к выполнению лабораторных/практических представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;

- задания внутренней оценки качества образования.

**5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы** (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

**Основная литература:**

1. Арбатская О.А. Информационно-коммуникационные технологии: учебно-методическое пособие / О. А. Арбатская. — Улан-Удэ: ВСГИК, 2020 — 64 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158638> (дата обращения: 24.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Бартоломей, П. И. Информационное обеспечение задач электроэнергетики: учебное пособие / П. И. Бартоломей, В. А. Тащилин. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015 — 108 с. — ISBN 978-5-7996-1504-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/65931.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

**Дополнительная литература:**

3. Семенов, А. Г. Математическое и компьютерное моделирование: учебное пособие / А. Г. Семенов, И. А. Печерских. — Кемерово: КемГУ, 2019 — 237 с. — ISBN 978-5-8353-2427-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134311> (дата обращения: 24.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации-URL:<http://pravo.gov.ru>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»-URL: <http://window.edu.ru>
3. Электронно-библиотечная система IPR books [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Справочно-правовая система. Консультант Плюс - URL: <http://www.consultant.ru/>
5. <http://electricforum.ru/>
6. <http://elec.ru/>
7. <http://electricalschool.info/>
8. <http://diss.rsl.ru;>
9. <http://www.biblioclub.ru;>
10. <http://polpred.com.;>
11. <http://elibrary.ru;>
12. <http://uisrussia.msu.ru;>
13. <http://www.garant.ru;>
14. <http://www.consultant.ru>
15. <http://www.portal-energo.ru/> - Портал-Энерго «Эффективное энергосбережение»
16. <http://minenergo.gov.ru/> - Минэнерго РФ
17. <http://energosoвет.ru> – «Энергосовет», портал по энергосбережению
18. <http://www.twirpx.com/files/tek/>
19. <http://www.iqlib.ru>

**7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional ver 2002 Service Pack 3, лицензия №44335756 от 29.07.2008 г. (договор №32/379 от 14.07.08 г.)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия №

45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.07.2009 г.)

3. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор 32/285 от 27 июля 2010 г.)

4. Wolfram Mathematica Professional (Network Server, Network Increment) 8.x/9.x (сетевая версия), номер лицензии L3477-6735 от 20.11.2012 (договор 26/32/277 от 15 ноября 2012 г.)

Ежегодно обновляемое (продлеваемое) программное обеспечение:

1. Программные продукты Microsoft (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (с февраля 2019 г., ранее Microsoft Imagine, ранее Microsoft DreamSpark, ранее Microsoft MSDN Academic Alliance).

Идентификаторы подписок (Azure Dev Tools for Teaching Subscription ID):, Институт «Морская академия» – 700514554, Естественно-технологический институт – ICM-167651, Институт арктических технологий – ICM-167652), подразделения СПО – ICM-167650  
Все подписки действительны по 10.12.2019 (счет-фактура №IM22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018)

3. АИБС «МегаПро» лицензия 43-2014 от 23.06.14 (договор №5314 от 06.06.14), модуль «Квалификационные работы» лицензия 117-2015 от 25.12.2015 (договор №13115 от 01.12.15)

4. Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite (комплексная защита), антивирус Dr.Web Server Security Suite (серверный) (договор №8630 от 03.06.2019, договор №7689 от 23.07.2018, договор №7236 от 03.11.2017, договор №810-000046 от 26.06.2017)

5. Антивирус Avira Business Security Suite (лицензионный договор №ЛЦ-160955 от 23.09.2016, счет №КМ-00176 от 02.10.2015, счет №КМ-00126 от 01.07.2014, счет №КМ-00133 от 15.05.2013, счет №ЦИ-01295 от 18.04.2012)

## **8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ**

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)** представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МГТУ;

## **10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности**

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения
-------------	---

деятельности	Очная				Очно-Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс			Всего часов
	1				4			
Лекции	-			-	-			-
Практические занятия	16			16	16			16
Лабораторные работы	16			16	16			16
Самостоятельная работа	40			40	40			40
Подготовка к промежуточной аттестации	-			-	-			-
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>72</b>			<b>72</b>	<b>72</b>			<b>72</b>
/ из них в форме практической подготовки	32			32	32			32

#### Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	-			-	-			-
Зачет/зачет оценкой	+/-			+/-	+/-			+/-
Курсовая работа (проект)	-			-	-			-
Количество расчетно-графических работ	1			1	1			1
Количество контрольных работ	-			-	-			-
Количество рефератов	-			-	-			-
Количество эссе	-			-	-			-

#### Перечень практических занятий по формам обучения

№ п/п	Темы практических занятий
<b>1</b>	<b>2</b>
	<b>Очная форма</b>
1.	Моделирование стационарных состояний, переходных процессов и аварийных режимов трансформаторов.
2.	Моделирование стационарных состояний, переходных процессов и аварийных режимов асинхронных электрических машин.
3.	Математические модели синхронных электрических машин для стационарных состояний и переходных процессов.

4.	Сверхпереходные, переходные и синхронные параметры синхронных электрических машин и их использование в математическом моделировании.
<b>Очно-заочная форма</b>	
1.	Моделирование стационарных состояний, переходных процессов и аварийных режимов трансформаторов.
2.	Моделирование стационарных состояний, переходных процессов и аварийных режимов асинхронных электрических машин.
3.	Математические модели синхронных электрических машин для стационарных состояний и переходных процессов.
4.	Сверхпереходные, переходные и синхронные параметры синхронных электрических машин и их использование в математическом моделировании.

### Перечень лабораторных занятий по формам обучения

№ п/п	Темы лабораторных занятий
<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Очная форма</b>	
1.	Математическое моделирование установившихся режимов трансформатора
2.	Математическое моделирование переходных процессов в трансформаторе.
3.	Моделирование стационарных состояний, переходных процессов и аварийных режимов асинхронных электрических машин.
4.	Моделирование показателей надёжности электродвигателей на моделях Колмогорова.
<b>Очно-заочная форма</b>	
1.	Математическое моделирование установившихся режимов трансформатора
2.	Математическое моделирование переходных процессов в трансформаторе.
3.	Моделирование стационарных состояний, переходных процессов и аварийных режимов асинхронных электрических машин.
4.	Моделирование показателей надёжности электродвигателей на моделях Колмогорова.