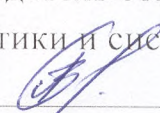


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель совета факультета
энергетики и систем управления


Бурковский А.В.

подпись

« 17 » 06 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерные технологии в электромеханике

Закреплена за кафедрой: электромеханических систем и электроснабжения

Направление подготовки: 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Магистерская программа: «Технология проектирования и производства электрических машин для устойчивой работы в заданных условиях с учётом геометрии воздушного зазора»

Часов по УП: 324; Часов по РПД: 324

Часов по УП (без учёта на экзамены): 288; Часов по РПД: 288

Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по УП: 24;

Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по РПД: 24;

Часов на самостоятельную работу по УП: 252 (87,5 %)

Часов на самостоятельную работу по РПД: 252 (87,5 %)

Общая трудоёмкость в ЗЕТ: 9

Виды контроля в семестрах (на курсах): зачёт – 1, экзамен – 2, курсовая работа – 2.

Форма обучения: очная; Срок обучения: нормативный.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Виды занятий	№ Семестров, число учебных недель в семестрах							
	1/18		2/18		3/18		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	-	-	-	-	-	-	-	-
Практические	18	18	18	18	-	-	36	36
Ауд. Занятия	18	18	18	18	-	-	36	36
Сам. Работа	162	162	90	90	-	-	252	252
Итого	180	180	108	108	-	-	288	288

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины – 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 ноября 2014г. № 1500.

Программу составил:  к.т.н Белозоров С.А.
(подпись)

Рецензент:  Каревская Ю.Н.

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки магистров по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Технология проектирования и производства электрических машин для устойчивой работы в заданных условиях с учётом геометрии воздушного зазора»

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электромеханических систем и электроснабжения

Протокол № 25 от « 14 » 06 2016 г.

Заведующий кафедрой ЭМСЭС 
(подпись)

Шелякин В.П.

Председатель МКНП


(подпись)

Кононенко К.Е.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является формирование у обучающегося готовности решать инженерно-технические и экономические задачи с применением средств прикладного программного обеспечения; готовности применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности.
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	Овладение обучающимся современным программным обеспечением для расчёта и анализа конструкций электрических машин
1.2.2	Привитие навыков практического использования компьютерных технологий при решении задач электромеханики

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Цикл ОПОП: Б1.В.ОД		Код дисциплины в УП: Б1.В.ОД.3
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося	
2.1.1	Для успешного освоения дисциплины магистрант должен иметь базовую подготовку по курсам: «информатика» (ОПК-1), «высшая математика» (ОПК-2), «теоретические основы электротехники» (ОПК-3) по плану подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
Б1.Б.4	Основное программное обеспечение для анализа и синтеза электрических машин	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-2	Способность самостоятельно выполнять исследования
Знать: - задачи, решаемые на основе компьютерных технологий; - принципы и методы составления, решения и анализа математических моделей электрических машин; Уметь: - применять системную методологию к решению реальных задач на базе компьютерных технологий; - составлять, решать и анализировать математические модели электрических машин - использовать соответствующее специальное программное обеспечение для автоматизации анализа и проектирования электромеханических систем. Владеть: - компьютерными методами моделирования и исследования электрических машин. - современным программным обеспечением для расчёта и анализа конструкций электрических машин	
ПК-3	способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности
Знать: - факторы риска, возникающие при использовании новых технологий Уметь: - определять факторы риска разрабатываемых новых технологий - обеспечивать меры безопасности при разработке новых технология	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	задачи, решаемые на основе компьютерных технологий
3.1.2	принципы и методы составления, решения и анализа математических моделей электрических машин
3.1.3	факторы риска, возникающие при использовании новых технологий
3.2	Уметь:
3.2.1	применять системную методологию к решению реальных задач на базе компьютерных технологий
3.2.2	составлять, решать и анализировать математические модели электрических машин
3.2.3	использовать соответствующее специальное программное обеспечение для автоматизации анализа и проектирования электромеханических систем.
3.2.4	определять факторы риска разрабатываемых новых технологий
3.2.5	обеспечивать меры безопасности при разработке новых технологий
3.3	Владеть:
3.3.1	современным программным обеспечением для расчёта и анализа конструкций электрических машин
3.3.2	компьютерными методами моделирования и исследования электрических машин

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоёмкость в часах			
				Лекции	Практ. занятия	СРС	Всего часов
1	Основы SciLab	1	1-4	-	4	36	40
2	Решение задач высшей математики	1	5-6	-	2	18	20
3	Программирование в SciLab	1	7-8	-	2	18	20
4	Хcos – инструмент визуального моделирования	1	9-10	-	2	18	20
5	Решение задач электротехники	1	11-12	-	2	18	20
6	Моделирование электромеханических систем	1	13-18	-	6	54	60
7	Автоматизация инженерных и научных расчётов	2	23-40	-	18	90	108
Итого				-	36	252	288

4.1 ЛЕКЦИИ

Учебным планом не предусмотрены.

4.2 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Неделя семестра	Тема и содержание практического занятия	Объём часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
1	2	3	4	5
1 Семестр		18	16	
Основы SciLab		4	4	
1	Интерфейс программы. Простейшие вычисления Основные панели и меню. Арифметика, элементарные функции, понятие переменной	2	2	обсужд. вопросов

1	2	3	4	5
3	Работа с массивами данных Введение в векторы и матрицы. Операции с векторами и матрицами. Действия над матрицами. Матричные функции. Комплексные числа	2	2	проверка конспекта
Решение задач высшей математики		2	2	
5	Решение линейных уравнений. Полиномы. Методики решения линейных уравнений, их систем, полиномов.	2	-	обсужд. вопросов
7	Интерполяция и аппроксимация. Преобразование табличных данных.	2	-	проверка конспекта
Программирование в SciLab		2	2	
7	Математическое программирование оператор условного перехода, оператор переключения, оператор цикла	2	-	контр. работа
Xcos – инструмент визуального моделирования		2	-	
9	Математические пакеты расширения SciLab Xcos – инструмент визуального моделирования. Общая характеристика блоков библиотеки Simulink.	2	-	обсужд. вопросов
Решение задач электротехники		2	2	
11	Решение электротехнических задач Расчёт цепей постоянного тока. Моделирование цепей постоянного тока. Расчёт цепей переменного однофазного синусоидального тока. Моделирование цепей переменного тока.	4	1	обсужд. вопросов
Моделирование электромеханических систем		6	6	
13	Моделирование Асинхронных машин Исследование трёхфазной АМ с КЗ ротором Исследование трёхфазной АМ с фазным ротором	2	2	проверка домаш. задания
15	Моделирование Синхронных машин Исследование трёхфазной магнитоэлектрической синхронной машины Исследование синхронного генератора	2	2	проверка домаш. задания
17	Моделирование Машин постоянного тока с последовательным возбуждением	2	2	проверка домаш. задания
2 Семестр		18	8	
Автоматизация инженерных и научных расчётов		18	8	
23	Основы метода конечных элементов Математические основы МКЭ. Расчёт электромагнитного поля с помощью МКЭ. Математические модели электрических машин.	2	-	обсужд. вопросов
25	САЕ системы расчёта электромагнитного поля. Многообразие, классификация, принципы работы. Основные стадии составления математической модели.	2	1	проверка конспекта
27	Синтаксис и структура командных файлов windows Параметры командной строки САЕ систем Постановка задачи расчёта электрической машины. Составление технических заданий. Оценка эффективности использования МКЭ и математических моделей.	2	1	проверка конспекта
29	Составление алгоритма расчёта электрических машин. Поэтапная алгоритмизация этапов расчёта электрических машин. Системы координат и работа с областями. Выделение, сечение, копирование областей. Координатные системы. Особенности использования команд работ с областями в зависимости от этих систем.	2	1	обсужд. вопросов

1	2	3	4	5
31	Создание геометрических примитивов. Точка, линия, прямоугольник, окружность. Логические операции над геометрическими объектами. Булевы операции для работы с областями	2	1	обсужд. вопросов
33	Контрольная работа. Не линейные алгоритмические конструкции. Условия и циклы при составлении алгоритмов.	2	1	Контр.раб
35	Расширение возможностей алгоритмической модели. Специальные функции и операторы программных скриптовых языков. Сетка конечных элементов. Разбиение математической модели на сетку конечных элементов. Параметры сетки. Повышение точности разбиения.	2	1	проверка конспекта
37	Параметрическое задание граничных условий. Расчёт плотностей тока, задание схем обмоток и параметров проводников. Задание параметров расчёта алгоритмической модели. Виды решателей. Выбор решателя для поставленной задачи. Параметры расчётов. Запуск расчётов с помощью командных файлов.	2	1	проверка домашнего задания
39	Анализ результатов расчёта электрической машины. Графическое представление расчёта электрической машины. Графики силовых магнитных линий, индукции элементов модели. Оптимизация моделей. Проверка составления и оптимизация алгоритмической модели электрической машины.	2	1	проверка конспекта
Итого часов		36	24	

4.3 ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Учебным планом не предусмотрены.

4.4 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА (СРС)

Неделя семестра	Тема и содержание самостоятельной работы	Объём часов	Виды контроля
1	2	3	4
1	Подготовка к практическому занятию	9	обсуждение
2	Подготовка по теме для самостоятельного обучения: «Типы данных»	9	проверка конспекта
3	Подготовка по теме для самостоятельного обучения: « Символьные вычисления. Символьный процессор. Решение математических выражений в символьном виде.»	9	обсуждение
4	Подготовка по теме для самостоятельного обучения: « Графическое представление данных диаграммы, гистограммы, графики функций нескольких переменных, векторные диаграммы, визуализация векторных полей»	9	проверка конспекта
5	Подготовка по теме для самостоятельного обучения: «Решение систем линейных уравнений»	9	проверка конспекта
6	Подготовка по теме для самостоятельного обучения: « Нелинейные уравнения и оптимизация. Численное дифференцирование и интегрирование. Решение дифференциальных уравнений»	9	обсуждение
7	Подготовка по теме для самостоятельного обучения: «Создание файлов сценариев»	9	проверка конспекта
8	Подготовка по теме для самостоятельного обучения: « М-файлы Понятие М-файла. Создание простейших файлов-функций.»	9	обсуждение

1	2	3	4
9	Подготовка по теме для самостоятельного обучения: « Построение блок-схем. Выделение объектов, операции с блоками, соединительные линии, создание S-моделей.»	9	обсуждение
10	Подготовка по теме для самостоятельного обучения: «Установка параметров расчёта моделей»	9	проверка конспекта
11	Подготовка по теме для самостоятельного обучения: « Расчёт трёхфазных цепей и переходных процессов. Соединение в звезду и треугольник. Расчёт переходных процессов в линейных цепях»	9	обсуждение
12	Подготовка по теме для самостоятельного обучения: «Моделирование переходных процессов в линейных цепях постоянного и переменного тока»	9	проверка домашнего задания
13	Подготовка по теме для самостоятельного обучения: «Исследование работы трансформаторов»	9	проверка домашнего задания
14	Подготовка по теме для самостоятельного обучения: «исследование работы трёхфазных асинхронных двигателей»	9	проверка домашнего задания
15	Подготовка по теме для самостоятельного обучения: «исследование работы однофазных асинхронных двигателей»	9	проверка домашнего задания
16	Подготовка по теме для самостоятельного обучения: «исследование работы синхронного генератора»	9	проверка домашнего задания
17	Подготовка по теме для самостоятельного обучения: «исследование двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением»	9	проверка домашнего задания
18	Подготовка по теме для самостоятельного обучения: «исследование двигателя постоянного тока со смешанным возбуждением»	9	проверка домашнего задания
23	Подготовка к практическому занятию	3	обсуждение
24	Подготовка к практическому занятию	3	обсуждение
25	Подготовка по теме для самостоятельного обучения: «использование САЕ систем в электроэнергетике»	3	проверка конспекта
26	Подготовка к практическому занятию	3	обсуждение
27	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения: «Основные управляющие конструкции *.bat файлов»	3	проверка конспекта
28	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения: «сбор необходимых для составления мат. модели данных»	3	проверка конспекта
29	Подготовка к практическому занятию	3	обсуждение
30	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения: «Введение в скриптовые языки. Основные операнды и операторы. Правила составления скриптов.»	3	проверка конспекта
31	Подготовка к практическому занятию	3	обсуждение
32	Подготовка к практическому занятию	3	обсуждение
33	Подготовка к контрольной работе	3	Контр. раб
34	Подготовка к практическому занятию	3	обсуждение
35	Подготовка по теме для самостоятельного обучения: «Задание свойств материалов»	3	проверка конспекта
36	Подготовка к практическому занятию	3	обсуждение
37	Подготовка к практическому занятию	3	обсуждение
38	Подготовка по теме для самостоятельного обучения: «Построение кривой индукции в воздушном зазоре»	3	проверка конспекта
39	Подготовка к защите курсовой работы	3	Защита курсовой работы
40	Подготовка к практическому занятию	3	обсуждение
Итого часов		288	

Методические рекомендации для студентов по освоению дисциплин образовательных программ высшего образования

Цель методических рекомендаций - обеспечить студенту оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

1. Методические рекомендации по изучению дисциплины

Студентам необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (далее - РПД), с ее целями и задачами, связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся на образовательном портале вуза, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

1.1. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс)

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания кафедры.

Студентам необходимо:

- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором на портале или присланный на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

1.2. Рекомендации по подготовке к практическим (лабораторным) занятиям

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

2. Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельных домашних заданий

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- при подготовке к экзамену параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой

консультации.

3. Методические рекомендации по работе с литературой

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, курсовой работы, доклада и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы, как в библиотеке, так и дома.

К каждой теме учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература.

Основная литература - это учебники и учебные пособия.

Дополнительная литература - это различные справочники, энциклопедии, интернет ресурсы.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
5.1	Информационные лекции; проблемные лекции.
5.2	Практические занятия: а) совместное обсуждение вопросов лекций; б) решение практических задач; в) метод проектов; г) мозговой штурм.
5.3	самостоятельная работа студентов: – подготовка к лекциям, практическим занятиям, – контекстное обучение; – оформление конспектов лекций, – подготовка к текущему контролю успеваемости и экзамену.
5.4	консультации по всем вопросам учебной программы.
5.5	Информационные технологии: – личный кабинет обучающегося; – самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных; – использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1	Контрольные вопросы и задания
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: - контрольные работы; - проверка выполнения заданий практической работы.
6.2	Темы письменных работ
6.2.1	Входной контроль остаточных знаний по дисциплине «Математическое моделирование электрических машин»
6.2.2	Индивидуальное задание по теме «Имитационное моделирование электрических машин»
6.2.3	Курсовая работа по теме «Параметрические модели электрических машин»

Паспорт компетенций для текущего контроля для РПД

Разделы дисциплины	Объект контроля	Форма контроля	Метод контроля	Срок выполнения
Основы SciLab	система математического моделирования	Опрос	Устный	1 неделя
	массивы и матрицы символьные вычисления графики и диаграммы	практическая работа	практическая работа	3 неделя
Решение задач высшей математики	системы линейных и нелинейных уравнений	практическая работа	практическая работа	5 неделя
Программирование в SciLab	синтаксис и семантика языка SciLab	опрос	устный	7 неделя
Хcos – инструмент визуального моделирования	общая характеристика блоков, построение имитационных моделей	опрос	устный	9 неделя
Решение задач электротехники	моделирование электрических цепей. расчёт электрических цепей пост. и пер. тока	практическая работа	практическая работа	11 неделя
Моделирование электромеханических систем	имитационное моделирование электрических машин	защита ИДЗ	защита творческих работ	15-17 недели
Автоматизация инженерных и научных расчётов	метод конечных элементов. мат. модели электрических машин	опрос	устный	23 неделя
	САЕ системы в моделировании ЭМ	опрос	устный	27 неделя
	Алгоритмизация моделирования	опрос	устный	29 неделя
	координатные системы, построитель геометрии	опрос	устный	31 неделя
	основы параметризации моделей электрических машин	контрольная работа	письменный	33 неделя
	операторы и функции скриптовых языков САЕ систем	опрос	устный	35 неделя
	параметрические модели электрических машин	защита ИДЗ	защита творческих работ	37-39 недели

Полная спецификация оценочных средств, процедур и контролируемых результатов в привязке к формируемым компетенциям, показателей и критериев оценивания приводится в Фонде оценочных средств по дисциплине, являющемся приложением к рабочей программе.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Вид и годы издания	Обеспеченность
7.1.1 Основная литература				
7.1.1.1	Боев В.Д., Сыпченко Р.П.	Компьютерное моделирование / В.Д. Боев, Р.П. Сыпченко – М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016 Режим доступа: http://www.book.ru/book/917737	2016 электр.	
7.1.2 Дополнительная литература				
7.1.2.1	Бурковская Т.А., Тикунов А.В., Снегирев Д.А.	САПР и информационные технологии: Учеб. пособие. - Воронеж: Издательство «Научная книга», - 120 с.	2008 печат.	5,6
7.1.2.2	Герман-Галкин С.Г.	Виртуальные лаборатории полупроводниковых систем в среде Matlab-Simulink: Учебник. – СПб.: Издательство «Лань», 2013 Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=36998	2013 электр.	
7.1.2.3	Черных И.В.	Моделирование электротехнических устройств в MATLAB. SimPowerSystems и Simulink. – М.: ДМК Пресс, 2007. Режим доступа: http://www.book.ru/book/902986	2007 электр.	
7.1.2.4	Басов К.А.	ANSYS и LMS Virtual Lab. Геометрическое моделирование. – М.: ДМК Пресс, 2009 Режим доступа: http://www.book.ru/book/903104	2009 Электр.	
7.1.3 Программное обеспечение и интернет ресурсы				
7.1.3.1	Мультимедийные видеофрагменты: Современные технические средства компьютерных технологий			
7.1.3.2	Мультимедийные лекционные демонстрации: Информационно поисковая система			

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1	Специализированная лекционная аудитория , оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой
8.2	Дисплейный класс , оснащенный компьютерными программами для проведения практических занятий
8.3	Мультимедийные средства обучения.

**Карта обеспеченности рекомендуемой литературой по дисциплине
«Компьютерные технологии в электромеханике»**

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Год издания. Вид издания.	Обеспеченность
1. Основная литература				
Л1.1	Боев В.Д., Сыпченко Р.П.	Компьютерное моделирование / В.Д. Боев, Р.П. Сыпченко – М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016 Режим доступа: http://www.book.ru/book/917737	2016 электр.	1,0
2. Дополнительная литература				
Л2.1	Бурковская Т.А., Тикунов А.В., Снегирев Д.А.	САПР и информационные технологии: Учеб. пособие. - Воронеж: Издательство «Научная книга»,. - 120 с.	2008 печат.	5,6
Л2.2	Герман-Галкин С.Г.	Виртуальные лаборатории полупроводниковых систем в среде Matlab-Simulink: Учебник. – СПб.: Издательство «Лань», 2013 Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=36998	2013 электр.	1,0
Л2.3	Черных И.В.	Моделирование электротехнических устройств в MATLAB. SimPowerSystems и Simulink. – М.: ДМК Пресс, 2007. Режим доступа: http://www.book.ru/book/902986	2007 электр.	1,0
Л2.4	Басов К.А.	ANSYS и LMS Virtual Lab. Геометрическое моделирование. – М.: ДМК Пресс, 2009 Режим доступа: http://www.book.ru/book/903104	2009 Электр.	1,0

Заведующий кафедрой ЭМСЭС _____
(подпись)

Шелякин В.П.