

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

Декан факультета

А.В. Бурковский

«31» августа 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Автоматизация и алгоритмизация расчетов при проектировании
электроприводов»

Направление подготовки 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРО-
ТЕХНИКА

Профиль Электропривод и автоматика

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 5 лет

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2016

Автор программы

/ Фурсов В.Б./

Заведующий кафедрой

Электропривода, автомати-
ки и управления в техниче-
ских системах

/Бурковский В.Л./

Руководитель ОПОП

/Питолин В.М./

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины получение навыков использования прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования, изучение методов и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- освоение принципов автоматизированного проектирования электроприводов как в специализированных программах проектирования, так и на базе методов их математического описания, с использованием технических средств интеллектуального терминального комплекса;
- изучение структуры систем автоматизированного проектирования и технических средств САПР;
- изучение содержания этапов проектирования автоматизированного электропривода, приобретение навыков декомпозиции процесса проектирования;
- изучение методов автоматического описания сложных электротехнических объектов и их составляющих; изучение правил составления алгоритмов и программ расчета;
- приобретение навыков реализации расчетных программ и использования баз данных.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Автоматизация и алгоритмизация расчетов при проектировании электроприводов» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Автоматизация и алгоритмизация расчетов при проектировании электроприводов» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-3 - способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей

ПВК-4 - способность рассчитывать режимы работы и параметры оборудования электромеханических комплексов и электроэнергетических систем

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-3	знать -теоретические основы информатизации в электроэнергетике и электротехнике и современные средства компьютерной графики;

	-программные продукты, ориентированные на решение научных и проектно-конструкторских задач в области электроэнергетики; уметь -использовать современные информационные технологии и инструментальные средства для решения различных задач в своей профессиональной деятельности; - разрабатывать и изображать принципиальные электрические схемы типовых электрических и электронных устройств;
ПВК-4	знать -принципы автоматизированного проектирования электроприводов как в специализированных программах проектирования, так и на базе методов их математического описания, - методы расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования; уметь-применять основные методы расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования; владеть навыками использования прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Автоматизация и алгоритмизация расчетов при проектировании электроприводов» составляет 6 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	36

Самостоятельная работа	108	108
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость академические часы	216	216
з.е.	6	6

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		9
Аудиторные занятия (всего)	18	18
В том числе:		
Лекции	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	10	10
Самостоятельная работа	189	189
Контрольная работа	+	+
Часы на контроль	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость академические часы	0	216
з.е.	6	6

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Тема 1. Электротехнические устройства низкого напряжения - низковольтные комплектные устройства (НКУ). Их представление в системе автоматизированного проектирования КОМПАС-Электрик.	Введение. Основы проектирования. Проектирование как род инженерной деятельности. Интеллектуальное производство. Инвестиционное проектирование и задачи современного проектировщика. Проектирование и конструирование. КОМПАС-Электрик - система	2	2	4	10	18

		автоматизированного проектирования электрооборудования. Электротехнические устройства низкого напряжения - низковольтные комплектные устройства (НКУ). Их представление в системе автоматизированного проектирования КОМПАС-Электрик.					
2	Тема 2. Основные параметры, определяющие конструкцию устройств низкого напряжения. Компьютерное моделирование – источник параметров устройств.	Лекция 2 Системное проектирование. Виды систем. Понятие технической системы. Композиция и декомпозиция. Характеристики и параметры технических систем. Влияние климатических факторов. Допустимые параметры для элементов НКУ. Меры защиты элементов и конструкций НКУ от влияния внешних климатических факторов. Механические воздействия на НКУ. Восприимчивость конструкций к механическим воздействиям и их учет при проектировании НКУ. Конструкторская документация. Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР). Прогнозное проектирование. Основные этапы процесса проектирования. Состав и содержание технического задания. Представление графических документов в КОМПАС-Электрик. Цели и задачи проектирования электротехнических устройств. Проектная деятельность. Современные особенности проектирования. Общие технические требования к НКУ. Унификация и стандартизация. Компоновка элементов в НКУ. Правила размещения аппаратуры в НКУ.	4	2	4	20	30
3	Тема 3. Общие вопросы проектирования устройств низкого напряжения.	Приемы работы с объектами схем в КОМПАС-Электрик. Выпуск документов проекта. Электротехнические устройства (ЭТУ) и установки, комплектные высоковольтные и низковольтные устройства. Система государственной стандартизации. Классификация низковольтных комплектных устройств (НКУ). Условия производства и функционирования, основные показатели НКУ. Цели и основные задачи проектирования ЭТУ. Пример выполнения проекта распре-	2	2	4	20	28

		лительного силового шкафа НКУ в программе КОМПАС - Электрик.					
4	Тема 4. Элементная база проектирования устройств низкого напряжения	Структура современного проектирования ЭТУ. Иерархия решения проектных задач. Стадии и этапы проектирования. Системный анализ проектной ситуации. Обобщенный алгоритм системного проектирования. Принципы композиции и декомпозиции при проектировании ЭТУ. Автоматизированные программы проектирования: КОМПАС – Электрик. Электрический монтаж в НКУ. Расчет сечений проводов и шин и их выбор. Заземление в НКУ.	2	4	8	18	32
5	Тема 5. Тепловые режимы устройств низкого напряжения. Программы моделирования тепловых режимов.	Разводка жгутов в КОМПАС – Электрик. Тепловые режимы ЭТУ. Основные источники тепла в ЭТУ, методы расчета тепловых режимов. Классы изоляции, износ и срок службы оборудования ЭТУ.	2	2	4	10	18
6	Тема 6. Электромагнитная совместимость электротехнических устройств. Конструкторские мероприятия по защите и подавлению ЭМП.	Современные программы по моделированию тепловых процессов. Пример моделирования теплоотвода силовых транзисторов с радиаторами в программе Ansys. Электромагнитная совместимость электротехнических устройств. Виды электромагнитных помех. Понятие электромагнитной совместимости (ЭМС). Регламент по ЭМС. Основные определения, физические причины и классификация электромагнитных помех (ЭМП). Конструкторские мероприятия по защите и подавлению ЭМП. Защитное и рабочее заземление в электротехнических установках. Современные программы по моделированию процессов электромагнитной совместимости Ansys SIwave. Защита печатной платы.	2	2	4	10	18
7	Работа в КОМПАС–Электрик. Создание сборочных чертежей. Автоматическое создание спецификации к сборочному чертежу.	Трехмерное моделирование кабелей и жгутов в электротехнических и электронных изделиях в КОМПАС–Электрик. Создание сборочных чертежей в соответствии с ГОСТ. Автоматическое создание спецификации к сборочному чертежу. 3D - конвертер ECAD – КОМПАС. Система для получения трехмерных моделей печатных плат. Перспективы	4	4	8	20	36

		развития автоматизированного проектирования электротехнических устройств.					
Итого			18	18	36	108	180

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Тема 1. Электротехнические устройства низкого напряжения - низковольтные комплектные устройства (НКУ). Их представление в системе автоматизированного проектирования КОМПАС-Электрик.	Введение. Основы проектирования. Проектирование как род инженерной деятельности. Интеллектуальное производство. Инвестиционное проектирование и задачи современного проектировщика. Проектирование и конструирование. КОМПАС-Электрик - система автоматизированного проектирования электрооборудования. Электротехнические устройства низкого напряжения - низковольтные комплектные устройства (НКУ). Их представление в системе автоматизированного проектирования КОМПАС-Электрик.	1		25	26
2	Тема 2. Основные параметры, определяющие конструкцию устройств низкого напряжения. Компьютерное моделирование – источник параметров устройств.	Лекция 2 Системное проектирование. Виды систем. Понятие технической системы. Композиция и декомпозиция. Характеристики и параметры технических систем. Влияние климатических факторов. Допустимые параметры для элементов НКУ. Меры защиты элементов и конструкций НКУ от влияния внешних климатических факторов. Механические воздействия на НКУ. Восприимчивость конструкций к механическим воздействиям и их учет при проектировании НКУ. Конструкторская документация. Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР). Прогнозное проектирование. Основные этапы процесса проектирования. Состав и содержание технического задания. Представление графических документов в КОМПАС-Электрик. Цели и задачи проектирования электротехнических устройств. Проектная деятельность. Современные особенности проектирования. Общие технические требования к НКУ. Унификация и стандартизация. компоновка элементов в НКУ. Правила размещения аппаратуры в НКУ.	1		35	36
3	Тема 3. Общие вопросы проектирования устройств низкого напряжения.	Приемы работы с объектами схем в КОМПАС-Электрик. Выпуск документов проекта. Электротехнические устройства (ЭТУ) и установки, комплектные высоковольтные и низковольтные устройства. Система государственной стандартизации. Классификация низковольтных комплектных устройств (НКУ). Условия производства и функционирования, основные	1	2	30	33

		показатели НКУ. Цели и основные задачи проектирования ЭТУ. Пример выполнения проекта распределительного силового шкафа НКУ в программе КОМПАС - Электрик.				
4	Тема 4. Элементная база проектирования устройств низкого напряжения	Структура современного проектирования ЭТУ. Иерархия решения проектных задач. Стадии и этапы проектирования. Системный анализ проектной ситуации. Обобщенный алгоритм системного проектирования. Принципы композиции и декомпозиции при проектировании ЭТУ. Автоматизированные программы проектирования: КОМПАС – Электрик. Электрический монтаж в НКУ. Расчет сечений проводов и шин и их выбор. Заземление в НКУ.	1	2	30	33
5	Тема 5. Тепловые режимы устройств низкого напряжения. Программы моделирования тепловых режимов.	Разводка жгутов в КОМПАС – Электрик. Тепловые режимы ЭТУ. Основные источники тепла в ЭТУ, методы расчета тепловых режимов. Классы изоляции, износ и срок службы оборудования ЭТУ.	1	2	30	33
6	Тема 6. Электромагнитная совместимость электротехнических устройств. Конструкторские мероприятия по защите и подавлению ЭМП.	Современные программы по моделированию тепловых процессов. Пример моделирования теплоотвода силовых транзисторов с радиаторами в программе Ansys. Электромагнитная совместимость электротехнических устройств. Виды электромагнитных помех. Понятие электромагнитной совместимости (ЭМС). Регламент по ЭМС. Основные определения, физические причины и классификация электромагнитных помех (ЭМП). Конструкторские мероприятия по защите и подавлению ЭМП. Защитное и рабочее заземление в электротехнических установках. Современные программы по моделированию процессов электромагнитной совместимости Ansys Slwave. Защита печатной платы.	1		30	31
7	Работа в КОМПАС–Электрик. Создание сборочных чертежей. Автоматическое создание спецификации к сборочному чертежу.	Трехмерное моделирование кабелей и жгутов в электротехнических и электронных изделиях в КОМПАС–Электрик. Создание сборочных чертежей в соответствие с ГОСТ. Автоматическое создание спецификации к сборочному чертежу. 3D - конвертер ЕСAD – КОМПАС. Система для получения трехмерных моделей печатных плат. Перспективы развития автоматизированного проектирования электротехнических устройств.	2	4	34	40
Итого			8	10	189	207

5.2 Перечень лабораторных работ

- 1 Создание принципиальных схем силовых источников, управляемых микроконтроллером: тиристорные управляемые выпрямители, транзисторные инверторы. Генерация документации.
- 2 Разработка и проектирование блока управляемых силовых источников, создание сборочного чертежа. Разводка жгутов.
- 3 Проект силового шкафа для управления погружным насосом и создание соответствующей документации
- 4 Тепловые расчеты силовых элементов. Моделирование температурного режима транзисторной сборки.
- 5 Электромагнитная совместимость электротехнических устройств: моделирование влияния силовой цепи на цепь управления.
- 6 Трехмерное моделирование кабелей и жгутов в электротехнических и электронных изделиях в КОМПАС–Электрик.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-3	знать -теоретические основы информатизации в электро-энергетике и электротехнике и современные средства компьютерной графики; -программные продукты, ориентированные на решение	тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	научных и проектно-конструкторских задач в области электроэнергетики;			
	уметь -использовать современные информационные технологии и инструментальные средства для решения различных задач в своей профессиональной деятельности; - разрабатывать и изображать принципиальные электрические схемы типовых электрических и электронных устройств;	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПВК-4	знать -принципы автоматизированного проектирования электроприводов как в специализированных программах проектирования, так и на базе методов их математического описания, - методы расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования;	тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь-применять основные методы расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования;	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками использования прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 8 семестре для очной формы обучения, 9 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;
«хорошо»;
«удовлетворительно»;
«неудовлетворительно».

Компетенции	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
-------------	---	---------------------	---------	--------	--------	----------

я						
ОПК-3	знать -теоретические основы информатизации в электроэнергетике и электротехнике и современные средства компьютерной графики; -программные продукты, ориентированные на решение научных и проектно-конструкторских задач в области электро-энергетики;	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь -использовать современные информационные технологии и инструментальные средства для решения различных задач в своей профессиональной деятельности; - разрабатывать и изображать принципиальные электрические схемы типовых электрических и электронных устройств;	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПВК-4	знать -принципы автоматизированного проектирования электроприводов как в специализированных программах проектирования, так и на базе методов их математического описания, - методы расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования;	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь-применять основные методы расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования;	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками использования прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора устройств электротехни-	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный от-	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	ческого и электроэнергетического оборудования.			вет во всех задачах		
--	--	--	--	---------------------	--	--

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию
(минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач
(минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач
(минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень вопросов к экзамену

- 1 Основы проектирования. Проектирование как род инженерной деятельности. Проектирование и конструирование.
- 2 Низковольтные комплектные устройства систем АЭП (НКУ). Классификация.
- 3 КОМПАС-Электрик - система автоматизированного проектирования электрооборудования.
- 4 Электротехнические устройства низкого напряжения - низковольтные комплектные устройства (НКУ). Их представление в системе автоматизированного проектирования КОМПАС-Электрик.
- 5 Системное проектирование. Виды систем. Понятие технической системы. Композиция и декомпозиция.
- 6 Характеристики и параметры технических систем. Влияние климатических факторов. Допустимые параметры для элементов НКУ.
- 7 Основные этапы процесса проектирования.
- 8 Основные параметры, определяющие конструкцию НКУ. Механические воздействия и меры защиты от их влияния.
- 9 Климатические воздействия и меры защиты от их влияния.
- 10 Общие требования к НКУ.
- 11 Способы компоновки элементов в НКУ.
- 12 Основные правила расположения аппаратуры в НКУ.
- 13 Конструкторская документация. Состав и содержание технического задания.
- 14 Современные методы проектирования. Представление графических документов в КОМПАС-Электрик.
- 15 Приемы работы с объектами схем в КОМПАС- Электрик. Выпуск документов проекта.
- 16 Выбор изоляционных расстояний.
- 17 Электрический монтаж в НКУ. Способы выполнения проводного монтажа и соединения проводов.
- 18 Расчет сечений проводов и шин и их выбор. Заземление в НКУ.
- 19 Способы подсоединения шин к аппаратуре и соединения шин между собой.
- 20 Разводка жгутов в КОМПАС – Электрик.
- 21 Тепловые режимы ЭТУ. Основные источники тепла в ЭТУ, методы расчета тепловых режимов.
- 22 Классы изоляции, износ и срок службы оборудования ЭТУ.

- 23 Конструирование оболочек НКУ с разными способами охлаждения.
- 24 Современные программы по моделированию тепловых процессов.
- 25 Конструирование управляющей части НКУ. Компоновка блоков управления.
- 26 Виды печатных плат. Преимущества печатного монтажа перед проводным.
- 27 Задачи, решаемые при проектировании печатных плат.
- 28 Параметры и свойства печатных плат.
- 29 Компоновка элементов печатных плат.
- 30 Понятие электромагнитной совместимости (ЭМС). Основные определения, физические причины и классификация электромагнитных помех (ЭМП). Конструкторские мероприятия по защите и подавлению ЭМП.
- 31 Виды и пути проникновения помех.
- 32 Источники и приемники помех.
- 33 Способы помехозащиты.
- 34 Защитное и рабочее заземление в электротехнических установках.
- 35 Современные программы по моделированию процессов электромагнитной совместимости.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в билете оценивается 2 баллами, задача оценивается в 4 балла (2 балла верное решение и 2 балла за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 8.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 3 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 4 до 5 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 7 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал 8 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Тема 1. Электротехнические устройства низкого напряжения - низковольтные комплектные устройства (НКУ). Их представление в системе автоматизированного проектирования КОМПАС-Электрик.	ОПК-3, ПКВ-4	Тест, защита лабораторных работ,
2	Тема 2. Основные параметры, определяющие конструкцию устройств низкого напряжения. Компьютерное моделирование – источник параметров устройств.	ОПК-3, ПКВ-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Тема 3. Общие вопросы проектирования устройств низкого напряжения.	ОПК-3, ПКВ-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ,
4	Тема 4. Элементная база проектирования устройств низкого напряжения	ОПК-3, ПКВ-4	Тест, контрольная работа, защита лабора-

			торных работ
5	Тема 5. Тепловые режимы устройств низкого напряжения. Программы моделирования тепловых режимов.	ОПК-3, ПКВ-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ,
6	Тема 6. Электромагнитная совместимость электротехнических устройств. Конструкторские мероприятия по защите и подавлению ЭМП.	ОПК-3, ПКВ-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ
7	Работа в КОМПАС–Электрик. Создание сборочных чертежей. Автоматическое создание спецификации к сборочному чертежу.	ОПК-3, ПКВ-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ,

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1 ГОСТ 2. 004-88. Общие требования к выполнению конструкторской и технологической документации

2 Денисова, А.Р. Проектирование электротехнических устройств [Текст]: учебное пособие/ А.Р. Денисова - Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2008. -135 с.[сайт MirKnig.com](http://MirKnig.com)

3 Коробко, А. В. Проектирование электротехнических устройств [Текст]: текст лекций/ А.В. Коробко - Ульяновск: УлГТУ, 2005. -96 с. [сайт MirKnig.com](http://MirKnig.com)

4 Теверовский, Л. В. КОМПАС-3D в электротехнике и электронике [Текст]:/ Л. В. Теверовский - М.:ДМК Прогресс, 2012. - 168с. [сайт MirKnig.com](http://MirKnig.com)

5 КОМПАС-Электрик. Руководство пользователя [Текст]:/- М.: АС-

КОН. 2014.- 466с.

сайт www.ascon.ru

6 Доронин А. М., Жарков Н. В., Минеев М. А., Прокди Р. Г. и др. КОМПАС-3D V11. ЭФФЕКТИВНЫЙ САМОУЧИТЕЛЬ [Текст]:/ А. М. Доронин, Н. В.Жарков и др. — СПб.: Наука и Техника, 2010. - 688 с. сайт MirKnig.com

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

8.2.1 Программное обеспечение

- Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Academic
- Компас-График LT;
- AutoCAD
- OpenOffice;
- Adobe Acrobat Reader
- SMath Studio;
- Internet explorer;
- Opera.

8.2.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Российское образование. Федеральный портал. <http://www.edu.ru/>
- Образовательный портал ВГТУ <https://education.cchgeu.ru/>

8.2.3 Информационные справочные системы

- <http://window.edu.ru>
- <https://wiki.cchgeu.ru/>

8.2.4 Современные профессиональные базы данных

- РОССТАНДАРТ. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. URL: <https://www.gost.ru/portal/gost/>
- Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://docs.cntd.ru>
- Единая система конструкторской документации. URL: https://standartgost.ru/0/2871-edinaya_sistema_konstruktorskoy_dokumentatsii
- Национальная электронная библиотека. URL: elibrary.ru
- Electrical 4U. Разделы сайта: «Машины постоянного тока», «Трансформаторы», «Электротехника», «Справочник». Адрес ресурса: <https://www.electrical4u.com/>
- All about circuits. Одно из самых крупных онлайн-сообществ в области электротехники. На сайте размещены статьи, форум, учебные материалы

(учебные пособия, видеолекции, разработки, вебинары) и другая информация. Адрес ресурса: <https://www.allaboutcircuits.com>

– Netelectro. Новости электротехники, оборудование и средства автоматизации. Информация о компаниях и выставках, статьи, объявления. Адрес ресурса: <https://netelectro.ru/>

– Marketelectro. Отраслевой электротехнический портал. Представлены новости отрасли и компаний, объявления, статьи, информация о мероприятиях, фотогалерея, видеоматериалы, нормативы и стандарты, библиотека, электромаркетинг. Адрес ресурса: <https://marketelectro.ru/>

– Чертежи.ru Адрес ресурса: <https://chertezhi.ru/>

– Библиотека Адрес ресурса: WWER <http://lib.wwer.ru/>

– Каталог электротехнического оборудования. URL: <https://electro.mashinform.ru;>

– Электродвигатели. <http://www.elecab.ru/dvig.shtml>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Дисплейный класс каф. ЭАУТС

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

По дисциплине «Автоматизация и алгоритмизация расчетов при проектировании электроприводов» .

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета при проектировании электроприводов. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам,

	просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата вне- сения из- менений	Подпись заведую- щего кафедрой, от- ветственной за реа- лизацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	30.08.2017	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	30.08.2018	
3	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
4	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	

