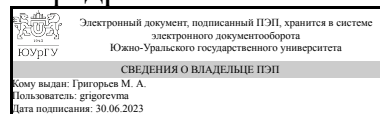


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



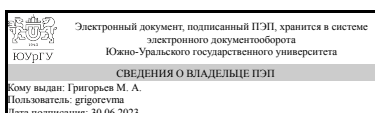
М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М6.04 Моделирование электромагнитных процессов в программной среде Ansys Electronics Desktop
для направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Магистратура
магистерская программа Технология проектирования и производства электромеханических преобразователей энергии
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

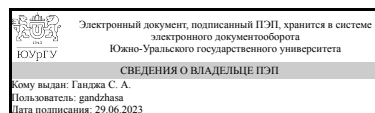
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 147

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., профессор



С. А. Ганджа

1. Цели и задачи дисциплины

Изучить электромагнитные процессы в электромеханических устройствах, научиться их рассчитывать с помощью современных программных средств

Краткое содержание дисциплины

Курс нацелен на изучение возможностей программы Ansys Electronics Desktop. Основное содержание курса соодержжит изучение возможностей программы в режимах RМхpt, Magnitostatic и Transient.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способность проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по технологии проектирования и производства электромеханических преобразователей энергии	Знает: моделирование электромагнитных процессов в программной среде Ansys Electronics Desktop для проведения научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по технологии проектирования и производства электромеханических преобразователей энергии Умеет: моделировать электромагнитные процессы в программной среде Ansys Electronics Desktop для проведения научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по технологии проектирования и производства электромеханических преобразователей энергии Имеет практический опыт: работы с программной средой Ansys Electronics Desktop для проведения научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по технологии проектирования и производства электромеханических преобразователей энергии

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Программирование систем управления электромеханических устройств	Промышленный интернет вещей, Комплексное моделирование сложных технических систем в программной среде Mathlab

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Программирование систем управления электромеханических устройств	Знает: программирование систем управления электромеханических устройств для проведения

	научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по технологии проектирования и производства электромеханических преобразователей энергии Умеет: программировать системы управления электромеханических устройств для проведения научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по технологии проектирования и производства электромеханических преобразователей энергии Имеет практический опыт: программирования систем управления электромеханических устройств для проведения научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по технологии проектирования и производства электромеханических преобразователей энергии
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5
Подготовка к экзамену (разделы 1-8)	39,5	39,5
Проработка теоретического материала (разделы 1-4)	30	30
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Интерфейс программы Ansys Electronics Desktop	8	4	4	0
2	Моделирование двигателя постоянного тока в режиме RMxpvt	8	4	4	0
3	Моделирование трехфазного асинхронного двигателя в режиме RMxpvt	8	4	4	0
4	Моделирование трехфазного синхронного двигателя в режиме RMxpvt	8	4	4	0

5	Моделирование вентильного двигателя с постоянными магнитами в режиме RMxprt	8	4	4	0
6	Моделирование трехфазного асинхронного двигателя в режиме Transient	8	4	4	0
7	Моделирование трехфазного синхронного двигателя в режиме Transient	8	4	4	0
8	Моделирование вентильного двигателя с постоянными магнитами в режиме Transient	8	4	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Интерфейса программы Ansys Electronics Desktop	4
2	2	Моделирование двигателя постоянного тока в режиме RMxprt	4
3	3	Моделирование трехфазного асинхронного двигателя в режиме RMxprt	4
4	4	Моделирование трехфазного синхронного двигателя в режиме RMxprt	4
5	5	Моделирование вентильного двигателя с постоянными магнитами в режиме RMxprt	4
6	6	Моделирование трехфазного асинхронного двигателя в режиме Transient	4
7	7	Моделирование трехфазного синхронного двигателя в режиме Transient	4
8	8	Моделирование вентильного двигателя с постоянными магнитами в режиме Transient	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Изучение интерфейса программы Ansys Electronics Desktop	4
2	2	Моделирование двигателя постоянного тока в режиме RMxprt	4
3	3	Моделирование трехфазного асинхронного двигателя в режиме RMxprt	4
4	4	Моделирование трехфазного синхронного двигателя в режиме RMxprt	4
5	5	Моделирование вентильного двигателя с постоянными магнитами в режиме RMxprt	4
6	6	Моделирование трехфазного асинхронного двигателя в режиме Transient	4
7	7	Моделирование трехфазного синхронного двигателя в режиме Transient	4
8	8	Моделирование вентильного двигателя с постоянными магнитами в режиме Transient	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов

Подготовка к экзамену (разделы 1-8)	ПУМД: [Осн. лит., 1], с. 218-277, с. 296-329, с. 346-383, с. 393-426; [Осн. лит., 2], с. 287-364, с. 438-451; [Доп. лит., 1], с. 12-103, с. 128-174, с. 183-188; [Доп. лит., 2], с. 189-248, с. 296-311; ЭУМД: [Осн. лит., 1], с. 97-154, с. 196-224, с. 226-279, с. 304-318, с. 325-334; [Доп. лит., 3], с. 178-264; УМО для СРС [1], с. 19-25, с.28-37; Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине: [1].	2	39,5
Проработка теоретического материала (разделы 1-4)	ПУМД: [Осн. лит., 1], с. 218-277, с. 296-329, с. 346-383, с. 393-426; [Осн. лит., 2], с. 287-364, с. 438-451; [Доп. лит., 1], с. 12-103, с. 128-174, с. 183-188; [Доп. лит., 2], с. 189-248, с. 296-311; ЭУМД: [Осн. лит., 1], с. 97-154, с. 196-224, с. 226-279, с. 304-318, с. 325-334; [Доп. лит., 3], с. 178-264; УМО для СРС [1], с. 19-25, с.28-37; Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине: [1].	2	30

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	2	Промежуточная аттестация	Экзамен (разделы 1-8)	-	70	Экзамен сдается в виде письменной работы с ответами на вопросы по билету. Преподаватель оценивает работу в баллах в зависимости от количества и качества ответов. Билет содержит 3 вопроса, позволяющих оценить знания студентов по всем разделам курса. На ответы отводится 30 минут. - Правильный ответ на все вопросы – 68 баллов. - Частично правильные ответы на вопросы – от 33 до 50 баллов в случае 2-х правильных ответов. - Частично правильные ответы на вопросы – от 20 до 40 баллов в случае 1-го правильного ответа. - Неправильные ответы на вопросы – 0 баллов Максимальный балл 70	экзамен
2	2	Текущий	Индивидуальное	1	30	Индивидуальное задание по	экзамен

		контроль	задание (разделы 1-8)		электромагнитному расчету в электромеханическом устройстве выдается преподавателем каждому студенту. По результатам его выполнения студент оформляет отчет, который оценивает преподаватель в баллах в зависимости от качества выполненного задания. Индивидуальное задание сдается в виде письменной работы по теме каждой лекции. Всего индивидуальных заданий 16. Преподаватель оценивает работу в баллах в зависимости от качества ответов выполнения задания. Максимальный балл за одно индивидуальное задание 1.0. Количество попыток 1. - Правильный ответ на вопрос – 1 балл. - Частично правильный ответ на вопрос – от 0,25 до 0,75 балла в случае 4-х правильных ответов. - Частично правильный ответ на вопрос – от 0,33 до 0,66 балла в случае 3-х правильных ответов. - Частично правильный ответ на вопрос – 0,5 балла в случае 2-х правильных ответов. - Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов Максимальная оценка 30 баллов.	
--	--	----------	--------------------------	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	К экзамену допускаются студенты, выполнившие все контрольные тесты и контрольные задания по всем разделам курса. Экзамен проводится в форме письменной работы. В аудитории находится преподаватель и не более 15 человек из числа студентов. Во время проведения экзамена студентам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). Оценка на экзамене рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине R_d на основе рейтинга по текущему контролю по формуле: $R_d = R_{тек}$, где $R_{тек} = KM2 + KM3$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весовых коэффициентов. Но студент вправе улучшить свой результат при помощи сдачи промежуточной аттестации, тогда рейтинг обучающегося по дисциплине рассчитывается по формуле: $R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па}$, где $R_{па}$ – рейтинг за промежуточную аттестацию. Критерии оценивания: Отлично: Обучающийся показывает высокие профессиональные навыки в проектировании электрических машин общего и специального назначения. Самостоятельно может сформулировать цель проектирования, выбрать методы	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	анализа и применить их. Количество набранных в процессе обучения баллов 85-100. Хорошо: Обучающийся показывает средние профессиональные навыки в проектировании электрических машин общего и специального назначения. Для формулирования цели проектирования, выбора метода анализа нужны консультации. Количество набранных в процессе обучения баллов 70-84. Удовлетворительно: Обучающийся показывает средние профессиональные навыки в проектировании электрических машин общего и специального назначения. Для формулирования цели проектирования, выбора метода анализа нужны консультации. Для проведения расчетов требуется помощь. Количество набранных в процессе обучения баллов 60-69. Не удовлетворительно : Обучающийся не овладел навыками проектировании электрических машин общего и специального назначения. Количество набранных в процессе обучения баллов менее 60.	
--	---	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ	
		1	2
ПК-4	Знает: моделирование электромагнитных процессов в программной среде Ansys Electronics Desktop для проведения научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по технологии проектирования и производства электромеханических преобразователей энергии	+	+
ПК-4	Умеет: моделировать электромагнитные процессы в программной среде Ansys Electronics Desktop для проведения научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по технологии проектирования и производства электромеханических преобразователей энергии	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: работы с программной средой Ansys Electronics Desktop для проведения научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по технологии проектирования и производства электромеханических преобразователей энергии	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Басов, К. А. ANSYS [Текст] справ. пользователя К. А. Басов. - 2-е изд., стер. - М.: ДМК-Пресс, 2012. - 639 с. ил.
2. Каплун, А. Б. Ansys в руках инженера [Текст] практ. рук. А. Б. Каплун, Е. М. Морозов, М. А. Олферьева ; предисл. А. С. Шадского. - Изд. стер. - М.: URSS : ЛИБРОКОМ, 2014. - 269 с. ил.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simploter, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	358 (1)	Компьютерный класс, мультимедийное оборудование