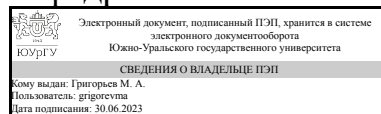


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М6.09.02 Моделирование аэродинамических процессов в программной среде Ansys Flowvition

для направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

уровень Магистратура

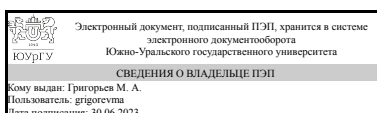
магистерская программа Технология проектирования и производства электромеханических преобразователей энергии

форма обучения очная

кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

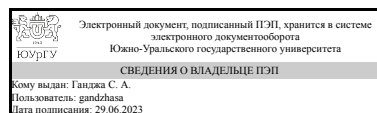
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 147

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

Краткое содержание дисциплины

Курс нацелен на изучение возможностей программы Ansys Flowvision. Основное содержание курса содержит изучение возможностей программы в различных режимах

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способность разрабатывать конструкторскую документацию для производства электромеханических преобразователей	Знает: моделирование аэродинамических процессов в программной среде Ansys Flowvision для разработки конструкторской документации для производства электромеханических преобразователей Умеет: моделировать аэродинамические процессы в программной среде Ansys Flowvision для разработки конструкторской документации с целью производства электромеханических преобразователей Имеет практический опыт: использования программной среды Ansys Flowvision для разработки конструкторской документации с целью производства электромеханических преобразователей

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Разработка трехмерных твердотельных моделей и рабочих чертежей в программной среде Solidworks, Методы проектирования электрических машин общего и специального назначения	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Разработка трехмерных твердотельных моделей и рабочих чертежей в программной среде Solidworks	Знает: программную среду Solidworks для разработки конструкторской документации для производства электромеханических преобразователей Умеет: применять программную среду Solidworks для разработки конструкторской документации для производства

	электромеханических преобразователей Имеет практический опыт: работы в программной среде Solidworks для разработки конструкторской документации для производства электромеханических преобразователей
Методы проектирования электрических машин общего и специального назначения	Знает: методы проектирования электрических машин общего и специального назначения для энергетического комплекса, методы проектирования электрических машин общего и специального назначения для организации технологического процесса производства электромеханических преобразователей, методы проектирования электрических машин общего и специального назначения для разработки конструкторской документации для производства электромеханических преобразователей Умеет: применять методы проектирования электрических машин общего и специального назначения для эксплуатации энергетического комплекса, применять методы проектирования электрических машин общего и специального назначения для организации технологического процесса производства электромеханических преобразователей, применять методы проектирования электрических машин общего и специального назначения для разработки конструкторской документации для производства электромеханических преобразователей Имеет практический опыт: использования методов проектирования электрических машин общего и специального назначения для эксплуатации энергетического комплекса, использования методов проектирования электрических машин общего и специального назначения для организации технологического процесса производства электромеханических преобразователей, применения методов проектирования электрических машин общего и специального назначения для разработки конструкторской документации для производства электромеханических преобразователей

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48

Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
Подготовка к зачету (разделы 1-8)	33,75	33,75
Проработка теоретического материала (разделы 1-8)	20	20
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Интерфейс программы Ansys Flowvision	6	4	2	0
2	Моделирование охлаждения двигателя постоянного тока на основе схем замещения	6	4	2	0
3	Моделирование охлаждения трехфазного асинхронного двигателя на основе схем замещения	6	4	2	0
4	Моделирование охлаждения трехфазного синхронного двигателя на основе схем замещения	6	4	2	0
5	Моделирование охлаждения вентильного двигателя с постоянными магнитами в Ansys Flowvision	6	4	2	0
6	Моделирование охлаждения трехфазного асинхронного двигателя в Ansys Flowvision	6	4	2	0
7	Моделирование охлаждения трехфазного синхронного двигателя в Ansys Flowvision	6	4	2	0
8	Моделирование охлаждения вентильного двигателя с постоянными магнитами в Ansys Flowvision	6	4	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Интерфейс программы Ansys Flowvision	4
2	2	Моделирование охлаждения двигателя постоянного тока на основе схем замещения	4
3	3	Моделирование охлаждения трехфазного асинхронного двигателя на основе схем замещения	4
4	4	Моделирование охлаждения трехфазного синхронного двигателя на основе схем замещения	4
5	5	Моделирование охлаждения вентильного двигателя с постоянными магнитами в Ansys Flowvision	4
6	6	Моделирование охлаждения трехфазного асинхронного двигателя в Ansys Flowvision	4
7	7	Моделирование охлаждения трехфазного синхронного двигателя в Ansys Flowvision	4
8	8	Моделирование охлаждения вентильного двигателя с постоянными магнитами в Ansys Flowvision	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Интерфейс программы Ansys Icerpak	2
2	2	Моделирование охлаждения двигателя постоянного тока на основе схем замещения	2
3	3	Моделирование охлаждения трехфазного асинхронного двигателя на основе схем замещения	2
4	4	Моделирование охлаждения трехфазного синхронного двигателя на основе схем замещения	2
5	5	Моделирование охлаждения вентильного двигателя с постоянными магнитами в Ansys Flowvision	2
6	6	Моделирование охлаждения трехфазного асинхронного двигателя в Ansys Flowvision	2
7	7	Моделирование охлаждения трехфазного синхронного двигателя в Ansys Flowvision	2
8	8	Моделирование охлаждения вентильного двигателя с постоянными магнитами в Ansys Flowvision	2

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 зачету (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].	3	33,75
Проработка теоретического материала (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].	3	20

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	3	Промежуточная аттестация	Зачет (разделы 1-8)	-	70	Зачет 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 – 70 баллов. - Частично правильные ответы на вопросы – от 33 до 69 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 Максимальное количество баллов 70.	зачет
2	3	Текущий контроль	Индивидуальное задание (разделы 1-8)	1	30	Индивидуальное задание по 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. Преподаватель оценивает работу в баллах в зависимости от качества ответов выполнения задания. Максимальный балл за одно индивидуальное задание 30 - Правильный ответ на вопрос – 30 баллов. - Частично правильный ответ на вопрос – от 20 до 29 баллов в случае 4-х правильных ответов. - Частично правильный ответ на вопрос – от 10 до 19 баллов в случае 3-х правильных ответов. - Частично правильный ответ на вопрос – от 5 до 9 баллов 2-х правильных ответов. - Неправильный ответ на вопрос – 0	зачет

					баллов	
					Максимальная оценка 30 баллов.	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	К зачету допускаются студенты, выполнившие все контрольные тесты и контрольные задания по всем разделам курса. Зачет проводится в форме письменной работы. В аудитории находится преподаватель и не более 15 человек из числа студентов. Во время проведения зачета студентам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). Оценка на зачете рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине R_d на основе рейтинга по текущему контролю по формуле: $R_d = R_{тек}$, где $R_{тек} = KM4 + KM5$ 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: «Зачтено» – R_d больше или равно 60%; «Не зачтено» – R_d меньше 60%.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№	
		1	2
ПК-3	Знает: моделирование аэродинамических процессов в программной среде Ansys Flowvition для разработки конструкторской документации для производства электромеханических преобразователей	+	+
ПК-3	Умеет: моделировать аэродинамические процессы в программной среде Ansys Flowvition для разработки конструкторской документации с целью производства электромеханических преобразователей	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: использования программной среды Ansys Flowvition для разработки конструкторской документации с целью производства электромеханических преобразователей	+	+

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