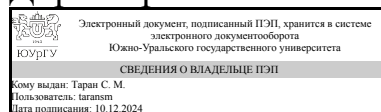


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Директор



С. М. Таран

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.10 Параллельная работа гибридной энергетической установки для направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

уровень Магистратура

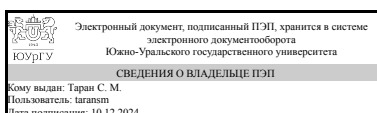
магистерская программа Двигатели для устойчивого развития с присвоением второй квалификации "магистр 13.04.03 Энергетическое машиностроение"

форма обучения очная

кафедра-разработчик Передовая инженерная школа двигателестроения и специальной техники "Сердце Урала"

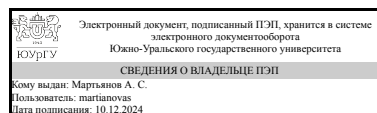
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 147

Директор



С. М. Таран

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



А. С. Мартыанов

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины «Диспетчеризация работы гибридных энергетических установок в электроэнергетике» заключается в формировании у студентов знаний и умений моделирования гибридных энергетических установок. Задачей изучения дисциплины является овладение основными знаниями о принципах моделирования, основных закономерностях и методах решения задач, включая имитационной и компьютерное моделирования. В результате изучения дисциплины студенты должны приобрести навыки расчета, моделирования и анализа совместной работы гибридных энергетических установок.

Краткое содержание дисциплины

Содержание дисциплины предусматривает изучение и освоение методов имитационного моделирования гибридных энергетических установок. На основе ряда базовых дисциплин изучению подлежат физические принципы и процессы, происходящие в гибридных энергетических установках, закономерности, наблюдаемые при работе гибридных энергетических установок, а также методы и способы моделирования физических процессов и закономерностей с помощью программных средств и компьютерной вычислительной техники. Основное содержание курса: знакомство с методами моделирования, определение понятий "имитационное моделирование" и "компьютерное моделирование; обзор программ для компьютерного имитационного моделирования; знакомство с программой Matlab/Simulink; базовые приемы работы с программой; решение практических задач по имитационному моделированию гибридных энергетических установок в программе Matlab/Simulink.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен организовать и выполнять проектирование, управление и эксплуатацию гибридной энергетической установки для систем электроснабжения	Знает: принципы и условия параллельной работы электрических машин на общую сеть, методы ввода в эксплуатацию параллельно работающих энергетических установок Умеет: производить расчет параметров и выполнять моделирование энергетических установок, работающих параллельно Имеет практический опыт: владеет навыками выбора, настройки и наладки на объекте эксплуатации энергетических установок, работающих параллельно

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Элементы микропроцессорных систем, Электрические машины для гибридных энергетических установок,	Диспетчеризация работы гибридных энергетических установок в электроэнергетике, Параллельная работа гибридных энергетических

Накопители электрической энергии, Системы автоматического управления гибридных энергетических установок, Силовая электроника в электроэнергетических системах, Переходные процессы в электроэнергетических системах, Производственная практика (технологическая) (2 семестр)	установок с электрическими сетями, Устойчивость электроэнергетических систем
--	---

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

Дисциплина	Требования
Системы автоматического управления гибридных энергетических установок	Знает: основы устройства и принципы действия систем автоматического управления; современные и перспективные тенденции развития систем автоматического управления энергетическими установками Умеет: работать с технической литературой и информационными базами по поиску и проверке путей совершенствования систем автоматического управления; применять в практической деятельности методы расчета, проектирования и исследований систем автоматического управления Имеет практический опыт: настройки и наладки систем автоматического управления энергетическими установками
Накопители электрической энергии	Знает: физические принципы накопления энергии, устройство, назначение, принцип работы и способы контроля технического состояния накопителей электрической энергии Умеет: проводить расчет, моделирование и контроль технического состояния накопителей электрической энергии в условиях объекта применения Имеет практический опыт: владеет навыками расчета, моделирования и эксплуатации накопителей электрической энергии
Электрические машины для гибридных энергетических установок	Знает: принципы действия современных типов электрических машин постоянного и переменного тока, особенности их конструкции и характеристики Умеет: читать электрические схемы с применением электрических машин, использовать полученные знания при решении практических задач по наладке, испытаниям и эксплуатации электрических машин Имеет практический опыт: владеет навыками расчетов, анализа режимов работы и характеристик электрических машин, направленных на повышение эффективности работы гибких производственных систем
Силовая электроника в электроэнергетических	Знает: физико-математический аппарат и методы

системах	анализа электромагнитных процессов в схемах выпрямителей, инверторов, преобразователей частоты и др. преобразователей Умеет: составить схему замещения электрического преобразователя для определения его параметров и показателей эффективности работы Имеет практический опыт: владеет навыками экспериментального исследования и наладки электроэнергетических систем, содержащих устройства силовой электроники
Элементы микропроцессорных систем	Знает: способы контроля технического состояния микропроцессорных систем управления Умеет: контролировать техническое состояние микропроцессорных систем управления Имеет практический опыт: имеет опыт осуществления контроля технического состояния микропроцессорных систем управления
Переходные процессы в электроэнергетических системах	Знает: основные характеристики и параметры электрооборудования систем электроснабжения; методы расчета переходных режимов в системах электроснабжения, виды, причины и последствия возникновения коротких замыканий в электроэнергетических системах, средства и способы ограничения токов короткого замыкания Умеет: выполнять расчет параметров переходных процессов в условиях физической модели простейшей электрической системы с учетом справочной, паспортной или каталожной информации Имеет практический опыт: владеет навыками расчета переходных процессов в электроэнергетических системах с несколькими источниками энергии
Производственная практика (технологическая) (2 семестр)	Знает: теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках; методы расчетного анализа энергетических машин и установок, методы расчетного анализа энергетических машин и установок в составе систем электроснабжения Умеет: применять методы расчетного анализа процессов в энергетических машинах и установках для решения прикладных задач, применять методы расчетов и проектирования гибридной энергетической установки для систем электроснабжения Имеет практический опыт: владеет методами расчетного анализа процессов в энергетических машинах и установках, владеет практическими навыками расчетов и проектирования гибридных энергетических установок

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 40,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	67,5	67,5
Самостоятельная работа студента	67,5	67,5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
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	Моделирование электротехнических систем	32	16	16	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Знакомство с методами моделирования, определение понятий "имитационное моделирование" и "компьютерное моделирование"	2
2	1	Обзор программ для компьютерного имитационного моделирования	2
3	1	Знакомство с программой Matlab/Simulink; базовые приемы работы с программой	2
4	1	Анализ базовых физических принципов и закономерностей в задачах имитационного моделирования, способы их реализации в программе Matlab/Simulink	2
5	1	Анализ базовых физических принципов и закономерностей на примере задачи динамики движения твердого тела, способы их реализации в программе Matlab/Simulink	2
6	1	Анализ базовых физических принципов и закономерностей на примере задачи моделирования электрического двигателя, способы их реализации в программе Matlab/Simulink	2
7	1	Анализ базовых физических принципов и закономерностей на примере задачи моделирования системы тягового электропривода шасси транспортного средства, способы их реализации в программе Matlab/Simulink	2
8	1	Анализ базовых физических принципов и закономерностей на примере задачи моделирования системы управления движением шасси транспортного средства, способы их реализации в программе Matlab/Simulink	2

5.2. Практические занятия, семинары

№	№	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-
---	---	---	------

занятия	раздела		во часов
1	1	Реализация имитационной компьютерной модели на примере задачи динамики движения твердого тела в программе Matlab/Simulink	4
2	1	Реализация имитационной компьютерной модели на примере задачи моделирования ДВС в программе Matlab/Simulink	4
3	1	Реализация имитационной компьютерной модели на примере задачи моделирования электрического генератора в программе Matlab/Simulink	4
4	1	Реализация имитационной компьютерной модели на примере задачи моделирования гибридных энергетических установок в программе Matlab/Simulink	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
Самостоятельная работа студента	1. Мирошник, И. В. Теория автоматического управления: Линейные системы Учеб. пособие для вузов по направлению подгот. бакалавров и магистров 550000 "Техн. науки" и дипломир. специалистов 650000 "Техника и технологии" дисциплине "Теория автомат. упр." И. В. Мирошник. - СПб. и др.: Питер, 2005. - 333 с. ил. 2. Мирошник, И. В. Теория автоматического управления: Нелинейные и оптимальные системы Учеб. пособие для вузов по направлению 550000 "Техн. науки", 650000 "Техника и технологии", и дисциплине "Теория автомат. упр." И. В. Мирошник. - СПб. и др.: Питер, 2006. - 271 с. ил. 3. Дроздов, В. Н. Системы автоматического управления с микроЭВМ. - М.: Машиностроение. Ленинградское отделение, 1989. - 284 с. ил. 4. Мельников, А. А. Теория автоматического управления техническими объектами автомобилей и тракторов Учеб. пособие для вузов по специальности 150100 "Автомобиле- и тракторостроение" и направлению "Назем. транспорт. системы" А. А. Мельников. - М.: Академия, 2003. - 278,[1] с. ил.	3	67,5

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	Текущий контроль	Тест на знание закономерностей в цепях постоянного тока	1	100	5 вопросов, за каждый правильный ответ - 20 баллов.	экзамен
2	3	Текущий контроль	Тест на знание закономерностей в цепях переменного тока	1	100	5 вопросов, за каждый правильный ответ - 20 баллов.	экзамен
3	3	Текущий контроль	Тест на знание закономерностей в электрических машинах постоянного тока	1	100	5 вопросов, за каждый правильный ответ - 20 баллов	экзамен
4	3	Текущий контроль	Тест на знание закономерностей в электрических машинах переменного тока	1	100	5 вопросов, за каждый правильный ответ - 20 баллов.	экзамен
5	3	Текущий контроль	Тест на знание закономерностей в полупроводниковых электронных приборах	1	100	5 вопросов, за каждый правильный ответ - 20 баллов.	экзамен
6	3	Текущий контроль	Задание №1. Знакомства с Matlab/Simulink	1	100	Предварительная оценка рассчитывается как максимальная оценка (100 баллов), которая умножается на понижающие коэффициенты. Понижающие коэффициенты: • работа, просроченная не более, чем на 7 дней - 0,9; • работа, просроченная от 7 до 14 дней - 0,8; • работа, просроченная более, чем на 14 дней - 0,6	экзамен
7	3	Текущий контроль	Задание 2. Разработка имитационной модели ДВС в программе Matlab/Simulink	1	100	Предварительная оценка рассчитывается как максимальная оценка (100 баллов), которая умножается на понижающие коэффициенты. Понижающие коэффициенты: • работа, просроченная не более, чем на 7 дней - 0,9; • работа, просроченная от 7 до 14	экзамен

						дней - 0,8; • работа, просроченная более, чем на 14 дней - 0,6	
8	3	Текущий контроль	Задание 3. Разработка имитационной модели электрического генератора в программе Matlab/Simulink	1	100	Предварительная оценка рассчитывается как максимальная оценка (100 баллов), которая умножается на понижающие коэффициенты. Понижающие коэффициенты: • работа, просроченная не более, чем на 7 дней - 0,9; • работа, просроченная от 7 до 14 дней - 0,8; • работа, просроченная более, чем на 14 дней - 0,6	экзамен
9	3	Текущий контроль	Задание 4. Разработка имитационной модели накопителя электрической энергии	1	100	Предварительная оценка рассчитывается как максимальная оценка (100 баллов), которая умножается на понижающие коэффициенты. Понижающие коэффициенты: • работа, просроченная не более, чем на 7 дней - 0,9; • работа, просроченная от 7 до 14 дней - 0,8; • работа, просроченная более, чем на 14 дней - 0,6	экзамен
10	3	Текущий контроль	Задание 5. Разработка комплексной модели гибридной энергетической установки в программе Matlab/Simulink	1	100	Предварительная оценка рассчитывается как максимальная оценка (100 баллов), которая умножается на понижающие коэффициенты. Понижающие коэффициенты: • работа, просроченная не более, чем на 7 дней - 0,9; • работа, просроченная от 7 до 14 дней - 0,8; • работа, просроченная более, чем на 14 дней - 0,6	экзамен
20	3	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	100	Экзамен проводится в виде теста из 10 вопросов, за каждый правильный ответ - 10 баллов	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Согласно положению о БРС ЮУрГУ	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. СТО ЮУрГУ 17-2008 Стандарт организации. Учебные рефераты. Общие требования к построению, содержанию и оформлению / составители: Т.И. Парубочая, Н.В. Сырейщикова, В.А. Смолко, Л.В. Винокурова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – 40 с

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. СТО ЮУрГУ 17-2008 Стандарт организации. Учебные рефераты. Общие требования к построению, содержанию и оформлению / составители: Т.И. Парубочая, Н.В. Сырейщикова, В.А. Смолко, Л.В. Винокурова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – 40 с

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(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
Лекции	315 (2)	Мультимедийный комплекс: компьютер с выходом в глобальную сеть Internet, проектор, интерактивная доска, веб-камера