

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Григорьев М. А. Пользователь: grigorevma Дата подписания: 09.07.2025	

М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.0.05 Автоматизированные системы проектирования
для направления 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и
производств**

уровень Магистратура

форма обучения заочная

кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств,
утверждённым приказом Минобрнауки от 25.11.2020 № 1452

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

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Григорьев М. А. Пользователь: grigorevma Дата подписания: 09.07.2025	

М. А. Григорьев

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., заведующий
кафедрой

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Григорьев М. А. Пользователь: grigorevma Дата подписания: 09.07.2025	

М. А. Григорьев

1. Цели и задачи дисциплины

Целями изучения дисциплины являются формирование теоретических знаний и приобретение углубленных практических навыков электротехнического проектирования моделей технических устройств в соответствии в нормативно-технической документации, необходимых для профессиональной деятельности в области проектирования автоматизированных систем управления. Задачами изучения дисциплины являются получение знаний о САПР Ansys (или EPLAN) и овладение практическими навыками разработки цифровых моделей в соответствии с техническим заданием.

Краткое содержание дисциплины

Проектирование моделей технических устройств будет осуществлять с применением системы автоматизированного проектирования Ansys EM (или EPLAN Electric P8 и EPLAN Preplanning). Особое внимание уделяется изучению стадий проектирования, проектным процедурам и маршрутам проектирования моделей технических устройств и технологических процессов. Формы изложения: лекционные и практические занятия. Форма самостоятельной работы студента: выполнение семестровой работы. Вид промежуточной аттестации: диф. зачёт.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен осуществлять экспертизу технической документации в сфере своей профессиональной деятельности	Знает: Действующие стандарты, нормы и правила связанные с профессиональной деятельностью. Умеет: Оценивать качество содержания и формы документированной информации на соответствие установленным требованиям стандартов, норм и правил. Имеет практический опыт: Анализа и экспертизы нормативно-технической документации связанной с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил.
ОПК-3 Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов	Знает: Современные основы автоматизированного проектирования объектов промышленной автоматизации, действующие стандарты оформления проектной документации. Умеет: Понимать и проектировать схемы ПЛК для объект промышленной автоматизации, оформлять проектную документацию согласно действующим государственным нормам и правилам. Имеет практический опыт: Сбора информации об автоматизированных системах управления технологическими процессами и используемом оборудовании ведущих производителей.

ОПК-10 Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования	Знает: Методы и программные средства автоматизированного проектирования нормативно-технической документации. Умеет: Применять программный инструментарий разработки технического и программного обеспечения. Имеет практический опыт: Решения стандартных задач при проектировании систем автоматизации средствами автоматизированного проектирования с применением информационно-коммуникационных технологий.
ОПК-11 Способен разрабатывать современные методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении	Знает: Стадии и процедуры процесса проектирования, особенности проектных процедур при предпроектной стадии разработки автоматизированных объектов. Умеет: Применять программные продукты САПР при проектировании автоматизированных систем. Имеет практический опыт: Работы в программах автоматизированного проектирования.
ПК-2 Способен контролировать разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами.	Знает: Существующие автоматизированные системы управления технологическими процессами, разработанные отечественными и зарубежными производителями. Умеет: Осуществлять разработку структурных схем автоматизированной системы управления технологическим процессом. Имеет практический опыт: Разработки пояснительной записки на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическим процессом.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	ФД.01 Современные технологии автоматизации, ФД.02 Агрегатные комплексы технических средств автоматизации

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 18,5 ч. контактной работы с применением дистанционных образовательных технологий

Вид учебной работы	Всего	Распределение

	часов	по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12	
Лекции (Л)	0	0	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	12	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	89,5	89,5	
Подготовка к практическим работам, оформление отчета, подготовка к защите практических работ №1-№8	70	70	
Подготовка к диф. зачету	19,5	19.5	
Консультации и промежуточная аттестация	6,5	6,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Знакомство с интерфейсом программы Ansys Electronics Desktop модуль Maxwell 3D и практическое занятие №1 и №2	2	0	2	0
2	Знакомство с интерфейсом программы Ansys Electronics Desktop модуль RMXprt и практическое занятие №3 и №4	3	0	3	0
3	Знакомство с интерфейсом программы Ansys Electronics Desktop модуль Maxwell 2D и практическое занятие №5 и №6	3	0	3	0
4	Практическая работа №7, №8 и №9	4	0	4	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Знакомство с интерфейсом программы Ansys Electronics Desktop модуль Maxwell 3D. Практическая работа №1. Разработка модели технического устройства №1 в соответствии с КД. Практическая работа №2 проведение исследования модели технического устройства №1,	2
2	2	Знакомство с интерфейсом программы Ansys Electronics Desktop модуль RMXprt. Практическая работа №3 разработка модели технического устройства №2	2
3	2	Практическая работа №4 проведение исследования модели технического устройства №2	1
4	3	Знакомство с интерфейсом программы Ansys Electronics Desktop модуль Maxwell 2D. Практическая работа №5 Разработка модели технического устройства №3 в соответствии с КД	2
5	3	Практическая работа №6. Исследование модели технического устройства №3	1

6	4	Практическая работа №7 Разработка модели технического устройства №4 в соответствии с КД	2
7	4	Практическая работа №8. Исследование модели технического устройства №4. Практическая работа №9 Формирование отчетов	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 практическим работам, оформление отчета, подготовка к защите практических работ №1-№8	Осн. лит. в эл. виде [1] с. 1-269. Доп. лит. в эл. виде [2] с. 1-639. Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем [1].	1	70
Подготовка к диф. зачету	Осн. лит. в эл. виде [1] с. 1-269. Доп. лит. в эл. виде [2] с. 1-639. Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем [1].	1	19,5

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	1	Текущий контроль	Защита практической работы №1	1	10	Практическая работа №1. Разработка модели технического устройства №1 в соответствии с КД (техническое описание технического устройства №1 в методических указаниях) Практическое задание должно быть выполнено и	дифференцированный зачет

						оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов: 1) оформление работы соответствует требованиям ЕСКД – 2 балл (оформление работы не соответствует требованиям ЕСКД - 0 баллов); 2) отсутствуют ошибки в проекте Ansys – 4 балл (присутствуют ошибки в проекте Ansys – 0 баллов); 3) правильный ответ на два вопроса (при защите задаётся 2 вопрос) – 4 балл (правильный ответ на 1 вопрос - 2 балла).	
2	1	Текущий контроль	Защита практической работы №2	1	10	Практическая работа №2. Исследование модели технического устройства №1 (техническое описание технического устройства №1 в методических указаниях) Практическое задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов: 1) оформление работы соответствует требованиям ЕСКД – 2 балл (оформление работы не соответствует требованиям ЕСКД - 0 баллов);	дифференцированный зачет

						2) отсутствуют ошибки в проекте Ansys – 4 балл (присутствуют ошибки в проекте Ansys – 0 баллов); 3) правильный ответ на два вопроса (при защите задаётся 2 вопрос) – 4 балл (правильный ответ на 1 вопрос - 2 балла)	
3	1	Текущий контроль	Защита практической работы №3	1	10	<p>Практическая работа №3.</p> <p>Разработка модели технического устройства №2 (техническое описание технического устройства №2 в методических указаниях)</p> <p>Практическое задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>1) оформление работы соответствует требованиям ЕСКД – 2 балл (оформление работы не соответствует требованиям ЕСКД - 0 баллов);</p> <p>2) отсутствуют ошибки в проекте Ansys – 4 балл (присутствуют ошибки в проекте Ansys – 0 баллов); 3) правильный ответ на два вопроса (при защите задаётся 2 вопрос) – 4 балл (правильный ответ на 1 вопрос - 2 балла).</p>	дифференцированный зачет
4	1	Текущий контроль	Защита практической работы №4	1	10	<p>Практическая работа №4</p> <p>Исследование модели</p>	дифференцированный зачет

						технического устройства №2 в соответствии с КД (техническое описание технического устройства №2 в методических указаниях) Практическое задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов: 1) оформление работы соответствует требованиям ЕСКД – 2 балл (оформление работы не соответствует требованиям ЕСКД - 0 баллов); 2) отсутствуют ошибки в проекте Ansys – 4 балл (присутствуют ошибки в проекте Ansys – 0 баллов); 3) правильный ответ на два вопроса (при защите задаётся 2 вопрос) – 4 балл (правильный ответ на 1 вопрос - 2 балла).	
5	1	Текущий контроль	Защита практической работы №5	1	10	Практическая работа №5. Разработка модели технического устройства №3 (техническое описание устройства №3 приводится в методических указаниях) Практическое задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических	дифференцированный зачет

						указаний кафедры. Критерии начисления баллов: 1) оформление работы соответствует требованиям ЕСКД – 2 балл (оформление работы не соответствует требованиям ЕСКД - 0 баллов); 2) отсутствуют ошибки в проекте Ansys – 4 балл (присутствуют ошибки в проекте Ansys – 0 баллов); 3) правильный ответ на два вопроса (при защите задаётся 2 вопрос) – 4 балл (правильный ответ на 1 вопрос - 2 балла).	
6	1	Текущий контроль	Защита практической работы №6	1	10	Практическая работа №6. Исследование модели технического устройства №3 в соответствии с КД (техническое описание технического устройства №3 в методических указаниях) Практическое задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов: 1) оформление работы соответствует требованиям ЕСКД – 2 балл (оформление работы не соответствует требованиям ЕСКД - 0 баллов); 2) отсутствуют ошибки в проекте Ansys – 4 балл	дифференцированный зачет

						(присутствуют ошибки в проекте Ansys – 0 баллов); 3) правильный ответ на два вопроса (при защите задаётся 2 вопрос) – 4 балл (правильный ответ на 1 вопрос - 2 балла).	
7	1	Текущий контроль	Защита практической работы №7	1	10	<p>Практическая работа №7.</p> <p>Разработка модели технического устройства №4 (техническое описание технического устройства №4 в методических указаниях)</p> <p>Практическое задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>1) оформление работы соответствует требованиям ЕСКД – 2 балл (оформление работы не соответствует требованиям ЕСКД - 0 баллов);</p> <p>2) отсутствуют ошибки в проекте Ansys – 4 балл (присутствуют ошибки в проекте Ansys – 0 баллов);</p> <p>3) правильный ответ на два вопроса (при защите задаётся 2 вопрос) – 4 балл (правильный ответ на 1 вопрос - 2 балла).</p>	дифференцированный зачет
8	1	Текущий контроль	Защита практической работы №8	1	10	<p>Практическая работа №8.</p> <p>Исследование модели технического устройства №4 (техническое</p>	дифференцированный зачет

						описание технического устройства №4 в методических указаниях) Практическое задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов: 1) оформление работы соответствует требованиям ЕСКД – 2 балл (оформление работы не соответствует требованиям ЕСКД - 0 баллов); 2) отсутствуют ошибки в проекте Ansys – 4 балл (присутствуют ошибки в проекте Ansys – 0 баллов); 3) правильный ответ на два вопроса (при защите задаётся 2 вопрос) – 4 балл (правильный ответ на 1 вопрос - 2 балла).	
9	1	Текущий контроль	Защита практической работы №9	1	30	Практическая работа №9. Генерирование отчётов. Отчёты. Практическое задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов: 1) оформление работы соответствует требованиям ЕСКД – 10 балл (оформление работы не соответствует требованиям ЕСКД -	дифференцированный зачет

						0 баллов); 2) отсутствуют ошибки в проекте Ansys – 10 балл (присутствуют ошибки в проекте Ansys – 0 баллов); 3) правильный ответ на два вопроса (при защите задаётся 2 вопрос) – 10 балл (правильный ответ на 1 вопрос - 5 баллов).	
10	1	Промежуточная аттестация	дифференцированный зачет	-	30	<p>Студенту выдается тест на 30 вопросов из списка типовых вопросов к диф. зачёту.</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу.</p> <p>Частично правильный ответ соответствует 0,5 балла (для вопросов с двумя правильными вариантами ответа).</p> <p>Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p> <p>На тест отводится 30 минут.</p>	дифференцированный зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	<p>Диф. зачёт проводится в тестовой форме. Каждому студенту выдается тест, в котором присутствует по 30 вопросов. На тест отводится 30 минут. Оценка за диф. зачет рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине R_d на основе рейтинга по текущему контролю $R_{тек}$ формуле: $R_d=R_{тек}$, где $R_{тек}=0,125(KM1+KM2+KM3+KM4+KM5+KM6+KM7+KM8)$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет/экзамен) для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле $R_d=0,6 R_{тек}+0,4 R_{па}+R_{б}$. Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - $R_d = 85\dots100\%$; «Хорошо» - $R_d = 75\dots84\%$; «Удовлетворительно» - $R_d = 60\dots74\%$; «Неудовлетворительно» - $R_d = 0\dots59\%$.</p>	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
ОПК-2	Знает: Действующие стандарты, нормы и правила связанные с профессиональной деятельностью.	+					+			+	
ОПК-2	Умеет: Оценивать качество содержания и формы документированной информации на соответствие установленным требованиям стандартов, норм и правил.	+				+				+	
ОПК-2	Имеет практический опыт: Анализа и экспертизы нормативно-технической документации связанной с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил.	+				+				+	
ОПК-3	Знает: Современные основы автоматизированного проектирования объектов промышленной автоматизации, действующие стандарты оформления проектной документации.	+				+			+	+	
ОПК-3	Умеет: Понимать и проектировать схемы ПЛК для объект промышленной автоматизации, оформлять проектную документацию согласно действующим государственным нормам и правилам.	+				+			+	+	
ОПК-3	Имеет практический опыт: Сбора информации об автоматизированных системах управления технологическими процессами и используемом оборудовании ведущих производителей.	+				+			+	+	
ОПК-10	Знает: Методы и программные средства автоматизированного проектирования нормативно-технической документации.	+					+		+	+	
ОПК-10	Умеет: Применять программный инструментарий разработки технического и программного обеспечения.	+					+		+	+	
ОПК-10	Имеет практический опыт: Решения стандартных задач при проектировании систем автоматизации средствами автоматизированного проектирования с применением информационно-коммуникационных технологий.	+				+			+	+	
ОПК-11	Знает: Стадии и процедуры процесса проектирования, особенности проектных процедур при предпроектной стадии разработки автоматизированных объектов.						+++			++	
ОПК-11	Умеет: Применять программные продукты САПР при проектировании автоматизированных систем.					+++				++	
ОПК-11	Имеет практический опыт: Работы в программах автоматизированного проектирования.					+++				++	
ПК-2	Знает: Существующие автоматизированные системы управления технологическими процессами, разработанные отечественными и зарубежными производителями.									++++	
ПК-2	Умеет: Осуществлять разработку структурных схем автоматизированной системы управления технологическим процессом.									++++	
ПК-2	Имеет практический опыт: Разработки пояснительной записки на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическим процессом.									++++	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Каплун А. Б. Ansys в руках инженера : 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:

1. Басов К. А. ANSYS : справ. пользователя / К. А. Басов. - 2-е изд., стер.. - М. : ДМК-Пресс, 2012. - 639 с. : ил.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Учебное пособие. Компьютерное проектирование ANSYS

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Учебное пособие. Компьютерное проектирование ANSYS

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Буль О. Б. Методы расчета магнитных систем электрических аппаратов: Программа ANSYS : Учеб. пособие для вузов по специальности "Электр. и электрон. аппараты" / О. Б. Буль. - М. : Академия, 2006. - 284, [2] с.: ил. https://elib.susu.ru/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=468737&query_desc=ANSYS

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, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)
4. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

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	810-1 (36)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленным программным обеспечением

Дифференцированный зачет	810-1 (3б)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленным программным обеспечением
-----------------------------	---------------	---