ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

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: 04.05.2022

М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М1.01 Автоматизированное 3D проектирование электротехнических шкафов
для направления 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
уровень Магистратура
магистерская программа Промышленная автоматизация
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника

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.

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: 04.05.2022

М. А. Григорьев

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Маклаков А. С.
Пользователь: maklakovas
Дата подписания: 04.05.2022

А. С. Маклаков

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование компетенция в соответствии с трудовыми функциями специалиста в области проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами. Задачами изучения дисциплины являются получение теоретических знаний и практических навыков работы в EPLAN Pro Panel.

Краткое содержание дисциплины

Проектирование и компоновка электротехнических шкафов будет осуществлять с применением системы автоматизированного проектирования EPLAN Electric P8 и EPLAN Pro Panel. Особое внимание уделяется изучению стадий проектирования, проектным процедурам и маршрутам проектирования автоматизированных производств. Формы изложения: лекционные и практические занятия. Форма самостоятельной работы студента: выполнение курсового проекта. Вид промежуточной аттестации: экзамен.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен контролировать разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами	Знает: правила разработки комплектов проектной и рабочей документации на автоматизированные системы управления технологическими процессами. Умеет: согласовывать и принимать результаты работ по подготовке проектной документации автоматизированной системы управления технологическим процессом. Имеет практический опыт: выбора оборудования для автоматизированной системы управления технологическим процессом.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Автоматизированное проектирование схем соединения ПЛК, Автоматизированное проектирование электротехнической документации	Производственная практика, преддипломная практика (5 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Автоматизированное проектирование электротехнической документации	Знает: действующие стандарты, нормы и правила связанные с профессиональной деятельностью. ,

	стадии и процедуры процесса проектирования, особенности проектных процедур при предпроектной стадии разработки автоматизированных объектов., требования законодательства Российской Федерации и нормативных правовых актов, нормативных технических и нормативных методических документов к составу и содержанию разделов проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами. Умеет: оценивать качество содержания и формы документированной информации на соответствие установленным требованиям стандартов, норм и правил., применять программные продукты САПР при проектировании автоматизированных систем., разрабатывать техническое задание на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическим процессом и согласование его с заказчиком. Имеет практический опыт: анализа и экспертизы нормативно-технической документации связанной с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил., работы в программах автоматизированного проектирования., ведения деловых переговоров для получения положительного результата при взаимодействии с заказчиком проекта автоматизированной системы.
Автоматизированное проектирование схем соединения ПЛК	Знает: существующие автоматизированные системы управления технологическими процессами, разработанные отечественными и зарубежными производителями. , методы и программные средства автоматизированного проектирования нормативно-технической документации., современные основы автоматизированного проектирования объектов промышленной автоматизации, действующие стандарты оформления проектной документации. Умеет: осуществлять разработку структурных схем автоматизированной системы управления технологическим процессом., применять программный инструментарий разработки технического и программного обеспечения., понимать и проектировать схемы ПЛК для объект промышленной автоматизации, оформлять проектную документацию согласно действующим государственным нормам и правилам. Имеет практический опыт: разработки пояснительной записки на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическим процессом., решения стандартных задач при проектировании систем автоматизации средствами автоматизированного проектирования с применением информационно-

	коммуникационных технологий., сбора информации об автоматизированных системах управления технологическими процессами и используемом оборудовании ведущих производителей.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 31,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	216	216
Аудиторные занятия:	30	30
Лекции (Л)	10	10
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	20	20
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	170,5	170,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Выполнение и подготовка к защите курсового проекта	112,5	112.5
Подготовка к экзамену	18	18
Подготовка к практическим работам, оформление отчета, подготовка к защите практических работ №1-№8	40	40
Консультации и промежуточная аттестация	15,5	15,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен,КП

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Знакомство с интерфейсом программы EPLAN Pro Panel. Изучение навигатора пространства листа	8	4	4	0
2	Трёхмерная компоновка шкафа автоматизации в программе EPLAN Pro Panel	6	2	4	0
3	Чертеж общего вида шкафа, расположения элементов, монтажных реек и коробов на монтажной панели и других поверхностях (боковые стенки и дверей)	6	2	4	0
4	Трассировка проводов и расчет длины кабеля	10	2	8	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Требования законодательства Российской Федерации и нормативных	2

		правовых актов, нормативных технических и нормативных методических документов к составу и содержанию комплекта конструкторской документации простых узлов и блоков на стадиях эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами	
2	1	Разработка графических частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами	2
3	2	Модификация документов для разработки текстовых частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами. Навигация и размещение 3D моделей в модельном пространстве САПР	2
3	3	Принадлежностей шкафа, изделия, сборные шины, кабельные каналы и монтажные рейки. Импорт и обработка файлов 3D моделей формата .step	2
4	4	Трассировка кабельных соединений. Чертежи общего вида шкафа, расположения элементов, монтажных реек и коробов на монтажной панели и других поверхностях (боковые стенки и дверей)	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Создание пространства листа. Размещение электрошкафа. Практическая работа №1. Создание монтажных панелей и шкафов	2
2	1	Навигатор пространства листа. Размещение кабельных каналов. Практическая работа №2. Размещение кабельных каналов и монтажных реек на монтажной панели	2
3	2	Размещение несущих шин. Обзор модели. Практическая работа №3. Размещение устройств на монтажной панели	2
4	2	Создание легенды электрошкафа. Импорт 3D графики. Практическая работа №4. Навигация компоновки электрошкафа 3D	2
5	3	Создание изделий. Создание точек монтажа. Практическая работа №5. Создание чертежей на основе видов модели	2
6	3	Контур (выдавливание). Контур (данный ЧУ) и шаблоны сверления. Практическая работа №6. Импорт STEP файлов, создание высококачественных 3D моделей	2
7	4	Выбор принадлежностей. Создание форм.	2
8	4	Практическая работа №7. Полная компоновка шкафа в 3D	2
9	4	Процесс трассировки/оптимизация. Настройки трассировки по кабельканалам.	2
10	4	Практическая работа №8. Трассировка кабельных соединению по шкафу	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

Выполнение и подготовка к защите курсового проекта	Осн. лит. [1] с. 1-316. Методические пособия для самостоятельной работы студента, для преподавателя [1] Перечень используемого программного обеспечения [1], [2], [3].	3	112,5
Подготовка к экзамену	Осн. лит. [1] с. 1-316. Осн. лит. в эл. виде [1] с. 1-192. Доп. лит. в эл. виде [2] с. 1-208. Журналы по дисциплине [1].	3	18
Подготовка к практическим работам, оформление отчета, подготовка к защите практических работ №1-№8	Осн. лит. [1] с. 1-316. Методические пособия для самостоятельной работы студента, для преподавателя [1] Перечень используемого программного обеспечения [1], [2], [3].	3	40

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	3	Текущий контроль	Защита практической работы №1 (Раздел 1)	0,125	3	Практическая работа №1. Создание монтажных панелей и шкафов Практическое задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов: 1) оформление работы соответствует требованиям ЕСКД – 1 балл (оформление работы не соответствует требованиям ЕСКД - 0 баллов); 2) отсутствуют ошибки в проекте EPLAN – 1 балл (присутствуют ошибки в проекте EPLAN – 0 баллов); 3) правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 1 вопрос) – 1 балл (неправильный ответ на вопрос - 0 баллов).	экзамен
2	3	Текущий контроль	Защита практической работы №2 (Раздел 1)	0,125	3	Практическая работа №2. Размещение кабельных каналов и монтажных реек на монтажной панели Практическое задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов: 1) оформление работы соответствует	экзамен

						требованиям ЕСКД – 1 балл (оформление работы не соответствует требованиям ЕСКД - 0 баллов); 2) отсутствуют ошибки в проекте EPLAN – 1 балл (присутствуют ошибки в проекте EPLAN – 0 баллов); 3) правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 1 вопрос) – 1 балл (неправильный ответ на вопрос - 0 баллов).	
3	3	Текущий контроль	Защита практической работы №3 (Раздел 2)	0,125	3	Практическая работа №3. Размещение устройств на монтажной панели Практическое задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов: 1) оформление работы соответствует требованиям ЕСКД – 1 балл (оформление работы не соответствует требованиям ЕСКД - 0 баллов); 2) отсутствуют ошибки в проекте EPLAN – 1 балл (присутствуют ошибки в проекте EPLAN – 0 баллов); 3) правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 1 вопрос) – 1 балл (неправильный ответ на вопрос - 0 баллов).	экзамен
4	3	Текущий контроль	Защита практической работы №4 (Раздел 2)	0,125	3	Практическая работа №4. Навигация компоновки электрошкафа 3D Практическое задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов: 1) оформление работы соответствует требованиям ЕСКД – 1 балл (оформление работы не соответствует требованиям ЕСКД - 0 баллов); 2) отсутствуют ошибки в проекте EPLAN – 1 балл (присутствуют ошибки в проекте EPLAN – 0 баллов); 3) правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 1 вопрос) – 1 балл (неправильный ответ на вопрос - 0 баллов).	экзамен
5	3	Текущий контроль	Защита практической работы №5 (Раздел 3)	0,125	3	Практическая работа №5. Создание чертежей на основе видов модели Практическое задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов: 1) оформление работы соответствует требованиям ЕСКД – 1 балл (оформление работы не соответствует	экзамен

						требованиям ЕСКД - 0 баллов); 2) отсутствуют ошибки в проекте EPLAN – 1 балл (присутствуют ошибки в проекте EPLAN – 0 баллов); 3) правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 1 вопрос) – 1 балл (неправильный ответ на вопрос - 0 баллов).	
6	3	Текущий контроль	Защита практической работы №6 (Раздел 3)	0,125	3	Практическая работа №6. Настройка обмена данными ПЛК между проектом EPLAN и промышленным контроллером Практическое задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов: 1) оформление работы соответствует требованиям ЕСКД – 1 балл (оформление работы не соответствует требованиям ЕСКД - 0 баллов); 2) отсутствуют ошибки в проекте EPLAN – 1 балл (присутствуют ошибки в проекте EPLAN – 0 баллов); 3) правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 1 вопрос) – 1 балл (неправильный ответ на вопрос - 0 баллов).	экзамен
7	3	Текущий контроль	Защита практической работы №7 (Раздел 4)	0,125	3	Практическая работа №7. Полная компоновка шкафа в 3D Практическое задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов: 1) оформление работы соответствует требованиям ЕСКД – 1 балл (оформление работы не соответствует требованиям ЕСКД - 0 баллов); 2) отсутствуют ошибки в проекте EPLAN – 1 балл (присутствуют ошибки в проекте EPLAN – 0 баллов); 3) правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 1 вопрос) – 1 балл (неправильный ответ на вопрос - 0 баллов).	экзамен
8	3	Текущий контроль	Защита практической работы №8 (Раздел 4)	0,125	3	Практическая работа №8. Трассировка кабельных соединению по шкафу Практическое задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов: 1) оформление работы соответствует требованиям ЕСКД – 1 балл (оформление работы не соответствует	экзамен

						требованиям ЕСКД - 0 баллов); 2) отсутствуют ошибки в проекте EPLAN – 1 балл (присутствуют ошибки в проекте EPLAN – 0 баллов); 3) правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 1 вопрос) – 1 балл (неправильный ответ на вопрос - 0 баллов).	
9	3	Проме-жуточная аттестация	Экзамен	-	30	Студенту выдается тест на 30 вопросов из списка типовых вопросов к экзамену. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Частично правильный ответ соответствует 0,5 балла (для вопросов с двумя правильными вариантами ответа). Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. На тест отводится 30 минут.	экзамен
10	3	Курсовая работа/проект	Защита курсового проекта	-	100	1) Оформление проекта соответствует всем требованиям ЕСКД – 20 баллов Выполнен документ "Э0" согласно ГОСТ - 2 балла (не выполнен - 0 баллов); Выполнен документ "Э6" согласно ГОСТ - 10 баллов (не выполнен - 0 баллов); Выполнен документ "Развертка электрошкафа" согласно ГОСТ - 2 балла (не выполнен - 0 баллов); Выполнен документ "Легенда электрошкафа" согласно ГОСТ - 4 балла (не выполнен - 0 баллов); Выполнен документ "Спецификация изделий и материалов" согласно ГОСТ - 2 балла (не выполнен - 0 баллов). 2) Проект выполнен в программе EPLAN при полном отсутствии программных ошибок Отсутствуют ошибки в устройствах общего назначения - 5 баллов (присутствуют ошибки - 0 баллов); Отсутствуют ошибки в ПЛК - 5 баллов (присутствуют ошибки - 0 баллов); Отсутствуют ошибки в кабелях и соединениях - 5 баллов (присутствуют ошибки - 0 баллов); Отсутствуют ошибки в изделиях - 5 баллов (присутствуют ошибки - 0 баллов). 3) Правильный ответ на вопросы комиссии при защите курсового проекта Правильный ответ на первый вопрос - 20 баллов (нет правильного ответа - 0 баллов); Правильный ответ на второй вопрос -	кур-совые проекты

						20 баллов (нет правильного ответа - 0 баллов); Правильный ответ на третий вопрос - 20 баллов (нет правильного ответа - 0 баллов).	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые проекты	Курсовой проект выполняется в соответствии с индивидуальным заданием, содержит 4 раздела и сдается по окончании 16 недели обучения. Курсовой проект должен быть выполнен и оформлен в соответствии с требованиями методических указаний. Защита курсового проекта происходит в форме доклада с презентацией, перед комиссией, состоящей не менее чем из 3-х человек, включая руководителя курсового проекта. После доклада студенту задаются уточняющие вопросы. Оценка по курсовому проекту рассчитывается, как рейтинг обучающегося по курсовому проекту Rк и определяется по результатам оценивания выполнения всех требований, предъявляемых к данной работе. Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - Rк = 85…100%; «Хорошо» - Rк = 75…84%; « Удовлетворительно» - Rк = 60…74 %; « Неудовлетворительно» - Rк = 0…59 %.	В соответствии с п. 2.7 Положения
экзамен	Экзамен проводится в тестовой форме. Каждому студенту выдается тест, в котором присутствует по 30 вопросов. На тест отводится 30 минут. Оценка за экзамен рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине Rд на основе рейтинга по текущему контролю Rтек формуле: Rд=Rтек, где Rтек=0,125(КМ1+КМ2+КМ3+КМ4+КМ5+КМ6+КМ7+КМ8) рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента. Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - Rк = 85…100%; «Хорошо» - Rк = 75…84%; « Удовлетворительно» - Rк = 60…74%; « Неудовлетворительно» - Rк = 0…59%. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет/экзамен) для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле Rd=0,6 Rтек+0,4 Rпа+Rб. Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - Rd = 85…100%; «Хорошо» - Rd = 75…84%; « Удовлетворительно» - Rd = 60…74%; « Неудовлетворительно» - Rd = 0…59%.	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
ПК-2	Знает: правила разработки комплектов проектной и рабочей документации на автоматизированные системы управления технологическими процессами.	+		+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: согласовывать и принимать результаты работ по подготовке проектной документации автоматизированной системы управления технологическим процессом.	+		+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: выбора оборудования для	+		+	+	+	+	+	+	+	+

	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. Усатенко, С. Т. Выполнение электрических схем по ЕСКД Справочник. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство стандартов, 1992. - 316 с. ил.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

1. Южно-Уральский государственный университет (ЮУрГУ) Челябинск Вестник Южно-Уральского государственного университета Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. "Система автоматизированного проектирования EPLAN" Методические указания к выполнению практических работ и курсового проектирования по дисциплине "Автоматизированное проектирование и компоновка электротехнических шкафов"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. "Система автоматизированного проектирования EPLAN" Методические указания к выполнению практических работ и курсового проектирования по дисциплине "Автоматизированное проектирование и компоновка электротехнических шкафов"

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Малюх, В.Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 192 с. http://e.lanbook.com/book/1314
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ушаков, Д.М. Введение в математические основы САПР: курс лекций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2011. — 208 с. http://e.lanbook.com/book/1311

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

3. EPLAN Software & Service-EPLAN Education Classroom(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	810-1 (3б)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленным программным обеспечением
Практические занятия и семинары	810-1 (3б)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональные компьютеры с предустановленным программным обеспечением