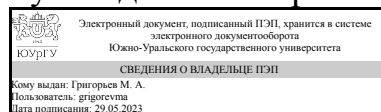


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.05 Автоматизированные системы проектирования
для направления 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и
производств

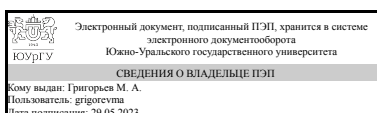
уровень Магистратура

форма обучения очная

кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

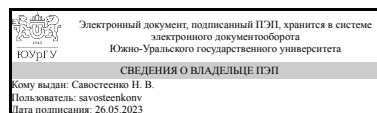
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств,
утверждённым приказом Минобрнауки от 25.11.2020 № 1452

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



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
старший преподаватель



Н. В. Савостеевко

1. Цели и задачи дисциплины

Целями изучения дисциплины являются формирование теоретических знаний и приобретение углубленных практических навыков электротехнического проектирования нормативно-технической документации, необходимых для профессиональной деятельности в области проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами. Задачами изучения дисциплины являются получение знаний о САПР EPLAN и овладение практическими навыками разработки проектной документации в соответствии с техническим заданием.

Краткое содержание дисциплины

Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами будет осуществляться с применением системы автоматизированного проектирования EPLAN Electric P8 и EPLAN Preplanning. Особое внимание уделяется изучению стадий проектирования, проектным процедурам и маршрутам проектирования автоматизированных производственных 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	Знает: методы и программные средства автоматизированного проектирования

технологических показателей автоматизированного производственного оборудования	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., 54,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1

Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	48
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,5	53,5
Подготовка к практическим работам, оформление отчета, подготовка к защите практических работ №1-№8	36	36
Подготовка к диф. зачету	9	9
Выполнение и подготовка к защите семестровой работы	8,5	8,5
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 EPLAN Preplanning. Изучение навигатора предварительного планирования	10	0	10	0
2	Разработка структурной схемы автоматизации с помощью программы EPLAN Preplanning	12	0	12	0
3	Разработка функциональной схемы автоматизации с помощью программы EPLAN Preplanning	12	0	12	0
4	Автоматическая генерация опросных листов, схем технологических контуров и таблиц сигналов ПЛК	14	0	14	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	Использование EPLAN Preplanning. Интерфейс пользователя. Навигатор предварительного планирования. Навигатор предварительного планирования	2
2	1	Практическая работа №1. Разработка структурной схемы системы автоматизации	3
3	1	Графическое предварительное планирование. Схема P&ID	2
4	1	Практическая работа №2. Разработка функциональной схемы автоматизации	3
5	2	Проверка на ошибки схемы P&ID. Отчеты. Обзор трубопровода.	3
6	2	Практическая работа №3. Размещение трубопроводов на технологической схеме	3
7	2	Сегмент структуры и технологический контур. Функциональная схема автоматизации. Трубопроводы	3
8	2	Практическая работа №4. Размещение ПЛК в проекте методом трех схем	3
9	3	Объект планирования. Навигатор шаблонов сегментов	2
10	3	Практическая работа №5. Создание структуры ПЛК	4

11	3	Схема соединений. Проект макросов. Макрос предварительного планирования	2
12	3	Практическая работа №6. Настройка обмена данными ПЛК между проектом EPLAN и промышленным контроллером	4
13	4	Детальное планирование. Проверка на ошибки. Объект-заполнитель. Связи	3
14	4	Практическая работа №7. Импорт из таблиц данных Preplanning	4
15	4	Внешняя обработка свойств. Свойства блока устройства и сегмента	3
16	4	Практическая работа №8. Генерирование отчетов. Отчёты.	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 практическим работам, оформление отчета, подготовка к защите практических работ №1-№8	Осн. лит. [1] с. 1-316. Осн. лит. в эл. виде [1] с. 1-192. Доп. лит. в эл. виде [2] с. 1-208. Методические пособия для самостоятельной работы студента, для преподавателя [1] Перечень используемого программного обеспечения [1], [2], [3].	1	36
Подготовка к диф. зачету	Осн. лит. [1] с. 1-316. Осн. лит. в эл. виде [1] с. 1-192. Доп. лит. в эл. виде [2] с. 1-208. Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем [1]. Журналы по дисциплине [1].	1	9
Выполнение и подготовка к защите семестровой работы	Осн. лит. [1] с. 1-316. Методические пособия для самостоятельной работы студента, для преподавателя [1] Перечень используемого программного обеспечения [1], [2], [3].	1	8,5

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	0,0625	3	Практическая работа №1. Разработка структурной схемы системы	дифференцированный зачет

			(Раздел 1)			автоматизации 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).	
2	1	Текущий контроль	Защита практической работы №2 (Раздел 1)	0,0625	3	Практическая работа №2. Разработка функциональной схемы автоматизации 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).	дифференцированный зачет
3	1	Текущий контроль	Защита практической работы №3 (Раздел 2)	0,0625	3	Практическая работа №3. Размещение трубопроводов на технологической схеме 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 – 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).	
4	1	Текущий контроль	Защита практической работы №4 (Раздел 2)	0,0625	3	Практическая работа №4. Размещение ПЛК в проекте методом трех схем 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).	дифференцированный зачет
5	1	Текущий контроль	Защита практической работы №5 (Раздел 3)	0,0625	3	Практическая работа №5. Создание структуры ПЛК Практическое задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов:	дифференцированный зачет

						<p>1) оформление работы соответствует требованиям ЕСКД – 1 балл (оформление работы не соответствует требованиям ЕСКД - 0 баллов);</p> <p>2) отсутствуют ошибки в проекте EPLAN – 1 балл (присутствуют ошибки в проекте EPLAN – 0 баллов);</p> <p>3) правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 1 вопрос) – 1 балл (неправильный ответ на вопрос - 0 баллов).</p>	
6	1	Текущий контроль	Защита практической работы №6 (Раздел 3)	0,0625	3	<p>Практическая работа №6. Настройка обмена данными ПЛК между проектом EPLAN и промышленным контроллером</p> <p>Практическое задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов:</p> <p>1) оформление работы соответствует требованиям ЕСКД – 1 балл (оформление работы не соответствует требованиям ЕСКД - 0 баллов);</p> <p>2) отсутствуют ошибки в проекте EPLAN – 1 балл (присутствуют ошибки в проекте EPLAN – 0 баллов);</p> <p>3) правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 1 вопрос) – 1 балл (неправильный ответ на вопрос - 0 баллов).</p>	дифференцированный зачет
7	1	Текущий контроль	Защита практической работы №7 (Раздел 4)	0,0625	3	<p>Практическая работа №7. Импорт из таблиц данных Preplanning</p> <p>Практическое задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов:</p> <p>1) оформление работы соответствует требованиям</p>	дифференцированный зачет

						<p>ЕСКД – 1 балл (оформление работы не соответствует требованиям ЕСКД - 0 баллов);</p> <p>2) отсутствуют ошибки в проекте EPLAN – 1 балл (присутствуют ошибки в проекте EPLAN – 0 баллов);</p> <p>3) правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 1 вопрос) – 1 балл (неправильный ответ на вопрос - 0 баллов).</p>	
8	1	Текущий контроль	Защита практической работы №8 (Раздел 4)	0,0625	3	<p>Практическая работа №8. Генерирование отчётов. Отчёты.</p> <p>Практическое задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов:</p> <p>1) оформление работы соответствует требованиям ЕСКД – 1 балл (оформление работы не соответствует требованиям ЕСКД - 0 баллов);</p> <p>2) отсутствуют ошибки в проекте EPLAN – 1 балл (присутствуют ошибки в проекте EPLAN – 0 баллов);</p> <p>3) правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 1 вопрос) – 1 балл (неправильный ответ на вопрос - 0 баллов).</p>	дифференцированный зачет
9	1	Промежуточная аттестация	Диф. зачёт	-	30	<p>Студенту выдается тест на 30 вопросов из списка типовых вопросов к диф. зачёту. 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.</p>	дифференцированный зачет
10	1	Текущий контроль	Защита семестровой	0,5	100	1) Оформление семестровой работы	дифференцированный зачет

			работы		<p>соответствует всем требованиям ЕСКД – 20 баллов</p> <p>Выполнен документ "Э1" согласно ГОСТ - 2 балла (не выполнен - 0 баллов);</p> <p>Выполнен документ "Э2" согласно ГОСТ - 10 баллов (не выполнен - 0 баллов);</p> <p>Выполнен документ "Обзор ПЛК" согласно ГОСТ - 2 балла (не выполнен - 0 баллов);</p> <p>Выполнен документ "Таблица сигналов ПЛК" согласно ГОСТ - 4 балла (не выполнен - 0 баллов);</p> <p>Выполнен документ "СП" согласно ГОСТ - 2 балла (не выполнен - 0 баллов).</p> <p>2) Семестровая работы выполнена в программе EPLAN при полном отсутствии программных ошибок</p> <p>Отсутствуют ошибки в устройствах общего назначения - 5 баллов (присутствуют ошибки - 0 баллов);</p> <p>Отсутствуют ошибки в ПЛК - 5 баллов (присутствуют ошибки - 0 баллов);</p> <p>Отсутствуют ошибки в кабелях и соединениях - 5 баллов (присутствуют ошибки - 0 баллов);</p> <p>Отсутствуют ошибки в изделиях - 5 баллов (присутствуют ошибки - 0 баллов).</p> <p>3) Правильный ответ на вопросы при защите семестровой работы</p> <p>Правильный ответ на первый вопрос - 20 баллов (нет правильного ответа - 0 баллов);</p> <p>Правильный ответ на второй вопрос - 20 баллов (нет правильного ответа - 0 баллов);</p> <p>Правильный ответ на третий вопрос - 20 баллов (нет правильного ответа - 0</p>	
--	--	--	--------	--	---	--

						баллов).	
--	--	--	--	--	--	----------	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	<p>Диф. зачет 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» - $R_d = 85 \dots 100\%$; «Хорошо» - $R_d = 75 \dots 84\%$; «Удовлетворительно» - $R_d = 60 \dots 74\%$; «Неудовлетворительно» - $R_d = 0 \dots 59\%$.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ KM													
		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:

- 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:

- 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:

- "Система автоматизированного проектирования EPLAN"
Методические указания к выполнению практических работ и курсового проектирования по дисциплине "Автоматизированное проектирование систем автоматизации"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

- "Система автоматизированного проектирования EPLAN"
Методические указания к выполнению практических работ и курсового проектирования по дисциплине "Автоматизированное проектирование систем автоматизации"

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид	Наименование	Библиографическое описание
---	-----	--------------	----------------------------

	литературы	ресурса в электронной форме	
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
Практические занятия и семинары	810-1 (36)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональные компьютеры с предустановленным программным обеспечением
Лекции	810-1 (36)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленным программным обеспечением