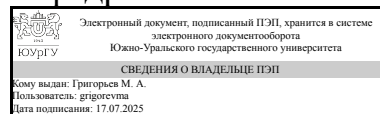


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



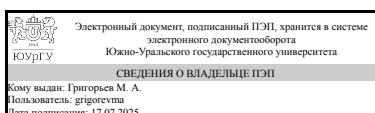
М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П2.10 Основы проектной деятельности
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Электропривод и автоматизация промышленных установок и технологических комплексов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

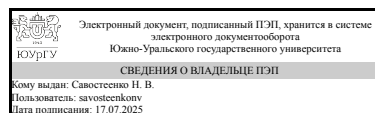
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
старший преподаватель



Н. В. Савостеенко

1. Цели и задачи дисциплины

Целями изучения дисциплины являются формирование теоретических знаний и приобретение практических навыков электротехнического проектирования нормативно-технической документации для разработки проектов по интеграции мехатронных и робототехнических систем в автоматизированные производственные и технологические процессы. Задачами изучения дисциплины являются получение теоретических знаний о построении современных САПР и овладение практическими навыками разработки конструкторской и проектной документации в соответствии с техническим заданием на мехатронные и робототехнические системы.

Краткое содержание дисциплины

В рамках дисциплины изучаются основы построения САПР для разработки электротехнической документации. Особое внимание уделяется изучению стадий проектирования, проектным процедурам и маршрутам проектирования автоматизированных производственных и технологических процессов, включающих мехатронные и робототехнические системы. На занятиях студенты изучают и получают навыки работы в программе автоматизированного проектирования EPLAN. Формы изложения: практические занятия. Форма самостоятельной работы студента: выполнение курсового проекта. Вид промежуточной аттестации: диф. зачёт.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Знает: Структуру распределения обязанностей при проектировании объектов профессиональной деятельности в составе групп. Умеет: Реализовывать роли генератора идей, лидера и исполнителя в рамках проектной деятельности. Имеет практический опыт: Проектирования объектов профессиональной деятельности в сфере электроэнергетики и электротехники в составе малых групп.
ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	Знает: Основные программные средства для проектирования объектов профессиональной деятельности в сфере электроэнергетики и электротехники. Умеет: Составлять конструкторскую документацию при проектировании устройств. Имеет практический опыт: Работы с современным программным обеспечением для проектирования объектов профессиональной деятельности в сфере электроэнергетики и электротехники.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Помехоустойчивость систем управления преобразователей, Электрический привод, Автоматизация типовых технологических процессов, Техника высоких напряжений, Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах, Автоматизация и роботизация технологических процессов, Технико-экономический анализ проектных решений, Электрические машины, Преобразовательная техника, Электрические станции и подстанции, Прикладное программирование, Автономные инверторы напряжения и тока, Элементы систем автоматики, Микропроцессорные системы управления электроприводов, Силовая электроника, Моделирование электронных устройств, Физические основы электроники, Теория нелинейных и импульсных систем регулирования, Проектирование электрических сетей, Электрические и электронные аппараты, Электроэнергетические системы и сети, Электроснабжение, Технология машино- и электромашиностроительного производства, Производственная практика (эксплуатационная) (6 семестр), Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)

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 6 з.е., 216 ч., 108,5 ч. контактной работы

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

Общая трудоёмкость дисциплины	216	216
Аудиторные занятия:	96	96
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	96	96
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	107,5	107,5
Подготовка к диф.зачёту	48	48
Подготовка к практическим работам, оформление отчета, подготовка к защите практических работ №1-№9	59,5	59,5
Консультации и промежуточная аттестация	12,5	12,5
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	Основы поиска информации. Базы данных.	6	0	6	0
2	Основы, классификация, принципы подбора оборудования. Машиностроительные объекты. Электротехнические объекты. Робототехнические комплексы.	14	0	14	0
3	Основы, классификация, принципы автоматизации и роботизации производственных процессов.	14	0	14	0
4	Основы, классификация, принципы, задачи и структура САПР	10	0	10	0
5	Презентация результатов работы. Оформление презентации, структура доклада, ораторское искусство.	14	0	14	0
6	Основы, классификация, принципы интеграции робототехнических комплексов в технологические процессы. Составление ТЗ на интеграцию робототехнических комплексов.	28	0	28	0
7	Расчет и оценка экономической эффективности роботизации технологического процесса. Расчет производительности.	10	0	10	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-2	1	Знакомство с приемами формирования поисковых запросов для научных и академических ресурсов. В ходе занятий студенты познакомятся с базами данных Google Scholar, eLibrary и SCOPUS, научатся отбирать наиболее релевантные публикации по тематике исследования и оформлять библиографические записи в соответствии со стандартом ГОСТ. Отработают составление булевых запросов с операторами AND, OR и NOT	4
3	1	Практическая работа №1. Поиск и обзор релевантной литературы. Оформление библиографического списка.	2
4	2	Сравнение асинхронных, синхронных и серво приводов по характеристикам	2

		момент–скорость и кинематической инерции, сравнительный анализ по использованию в технических устройствах.	
5	2	Расчет передаточного отношения и КПД редуктора, подбор муфты на основе допусков и проверка нагрузочной способности зубчатой передачи.	2
6-7	2	Практическая работа №2. Расчет параметров и подбор оборудования для технологического процесса с ТЗ.	4
8-9	2	Полупроводниковые преобразователи, контроллеры. Каталожные данные. Сравнительный анализ.	4
10	2	Расчет и подбор робототехнических комплексов, определение скоростных профилей, гистограмм и сравнительный анализ.	2
11	3	Базовые принципы и методы автоматизации. Автоматизированные тех. процессы. Оборудование для автоматизации тех. процессов. Сравнительный анализ оборудования.	2
12-13	3	Практическая работа №3. Расчет параметров и подбор оборудования для автоматизации тех. процессов.	4
14	3	Чтение P&ID и электрических схем, идентификация PLC, датчиков и исполнительных устройств с заполнением таблицы входов/выходов.	2
15	3	Базовые принципы и методы роботизации. Оборудование для роботизации тех. процессов. Сравнительный анализ оборудования. Программирование базового цикла обработки детали на роботе-манипуляторе: перемещения по контрольным точкам и контроль точности.	2
16-17	3	Практическая работа №4. Сбор данных о тактах цикла, измерение времени простоя, расчет производительности (шт./ч) и сравнение с ручным режимом.	4
18	4	Основы САПР. Типы схем. Базовые ПО для САПР. Документация.	2
19	4	Работа с формами отчётов по проекту. Создание формы содержания проекта.	2
20	4	Практическая работа №5. Создание рамки страницы А3, А4 и формы отчёта спецификации изделий.	2
21	4	Создание форм перечня элементов и таблицы соединений.	2
22	4	Создание формы спецификации изделий.	2
23-24	5	Разработка структуры доклада: введение, постановка задачи, методы, результаты и выводы, подготовка тезисов. Дизайн слайдов: выбор шаблонов, правила размещения текста и графики, создание инфографики для технических данных.	4
25	5	ПО для генерации и создания шаблонов презентаций. Работа с графическими редакторами.	2
26-27	5	Практическая работа №6. Разработка и генерация презентации для представления результатов по проекту автоматизации тех. процесса.	4
28-29	5	Финальная защита презентаций: оценка полноты материала, аргументации и ораторских навыков.	4
30-31	6	Базовые принципы интеграции робототехнических комплексов (РТК). Обзор существующих роботизированных процессов.	4
32-33	6	Анализ потенциальных тех.процессов для интеграции РТК. Анализ технологической схемы участка тех. процесса: выявление точек подключения РТК, изучение P&ID и технологических карт.	4
34-35	6	Проведение анализа тех. процесса для роботизации.	4
36-37	6	Типы робототехнических комплексов. Применение РТК в тех. процессах. Выбор типа РТ-манипулятора (SCARA, 6-осевой, коллаборативный) по критериям грузоподъемности и зоны досягаемости.	4
38-39	6	Практическая работа №7. Расчет параметров и подбор РТК для тех. процесса.	4
40-41	6	Эскизная компоновка РТК в CAD: размещение станций, зон безопасности и маршрутов кабельных трасс. Разработка раздела „Функциональные	4

		требования“: алгоритмы движения, синхронизации и обеспечения точности.	
42-43	6	Формирование ТЗ на интеграцию РТК: демонстрация структуры документа, ключевых решений и обоснований.	4
44	7	Определение ключевых метрик производительности (ОЕЕ, тактовое время), сбор исходных данных и анализ текущего состояния.	2
45	7	Расчет производительности роботизированной линии: количество циклов, расчет пропускной способности и сравнение с ручным процессом.	2
46	7	Методы расчета срока окупаемости (РР), чистой приведенной стоимости (NPV) и внутренней нормы доходности (IRR) на примере Excel.	2
47	7	Расчёт себестоимости единицы продукции с учетом энергозатрат, обслуживания и амортизации оборудования. Визуализация результатов: построение диаграмм и графиков в Excel или BI-среде для наглядного представления эффективности.	2
48	7	Практическая работа №8. Проект по интеграции РТК в тех. процесс. Презентация проекта.	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 диф.зачёту	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].	1	48
Подготовка к практическим работам, оформление отчета, подготовка к защите практических работ №1-№9	Осн. лит. [1] с. 1-316. Методические пособия для самостоятельной работы студента, для преподавателя [1] Перечень используемого программного обеспечения [1], [2], [3].	1	59,5

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	1	Промежуточная аттестация	Защита практической работы №1 (Раздел 1)	-	3	Практическая работа №1. 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 – 1 балл (присутствуют ошибки в проекте – 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)	0,125	3	Практическая работа №2. 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 – 1 балл (присутствуют ошибки в проекте – 0 баллов);	дифференцированный зачет

						3) правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 1 вопрос) – 1 балл (неправильный ответ на вопрос - 0 баллов).	
3	1	Текущий контроль	Защита практической работы №3 (Раздел 2)	0,125	3	Практическая работа №3. 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 – 1 балл (присутствуют ошибки в проекте – 0 баллов); 3) правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 1 вопрос) – 1 балл (неправильный ответ на вопрос - 0 баллов).	дифференцированный зачет
4	1	Текущий контроль	Защита практической работы №4 (Раздел 2)	0,125	3	Практическая работа №4. Маркировка соединений Практическое задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов: 1) оформление	дифференцированный зачет

					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).	
5	1	Текущий контроль	Защита практической работы №5 (Раздел 3)	0,125	3 Практическая работа №5. Определение кабеля 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

6	1	Текущий контроль	Защита практической работы №6 (Раздел 3)	0,125	3	Практическая работа №6. Импорт/экспорт, редактирование базы данных изделий. 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
7	1	Текущий контроль	Защита практической работы №7 (Раздел 4)	0,125	3	Практическая работа №7. Создание рамки страницы А3 и формы отчёта спецификации изделий. Практическое задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов: 1) оформление	дифференцированный зачет

					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).	
8	1	Текущий контроль	Защита практической работы №8 (Раздел 4)	0,125	3 Практическая работа №8. Создание рамки страницы А4 и формы отчёта таблицы соединений. 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	дифференцированный зачет

						вопрос) – 1 балл (неправильный ответ на вопрос - 0 баллов).	
9	1	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	-	30	Студенту выдается тест на 30 вопросов из списка типовых вопросов к диф.зач. 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.	дифференцированный зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	Диф. зачёт проводится в тестовой форме. Каждому студенту выдается тест, в котором присутствует по 30 вопросов. На тест отводится 30 минут. Оценка рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине R_d на основе рейтинга по текущему контролю $R_{тек}$ по формуле: $R_d = R_{тек} + R_б$, где $R_{тек} = 0,125 KM1 + 0,125 KM2 + 0,125 KM3 + 0,125 KM4 + 0,125 KM5 + 0,125 KM6 + 0,125 KM7 + 0,125 KM8$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента, $R_б$ – бонус. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации 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» - $R_d = 0 \dots 59\%$.	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
УК-3	Знает: Структуру распределения обязанностей при проектировании объектов профессиональной деятельности в составе групп.	+	+	+			+		+	+
УК-3	Умеет: Реализовывать роли генератора идей, лидера и исполнителя в рамках проектной деятельности.	+	+	+			+		+	+

УК-3	Имеет практический опыт: Проектирования объектов профессиональной деятельности в сфере электроэнергетики и электротехники в составе малых групп.	+	+	+				+		+	+
ПК-1	Знает: Основные программные средства для проектирования объектов профессиональной деятельности в сфере электроэнергетики и электротехники.	+						+	+	+	+
ПК-1	Умеет: Составлять конструкторскую документацию при проектировании устройств.	+						+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: Работы с современным программным обеспечением для проектирования объектов профессиональной деятельности в сфере электроэнергетики и электротехники.	+						+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Реферативный журнал. Робототехника. 37. : отд. вып. / Рос. акад. наук, Всерос. ин-т науч. и техн. информ. (ВИНИТИ). - М. : ВИНТИ, 1998-. -
2. Ильичев В. Г. Автоматизация металлургических машин и агрегатов : учеб. пособие к курс. работе / В. Г. Ильичев; под ред. А. С. Федосиенко; ЧПИ им. Ленинского комсомола ; Каф. Обработка металлов давлением (прокатка). - Челябинск : Издательство ЧПИ, 1989. - 50 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 "Системы автоматизированного проектирования"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. "Система автоматизированного проектирования EPLAN"
Методические указания к выполнению практических работ и курсового проектирования по дисциплине "Системы автоматизированного проектирования"

Электронная учебно-методическая документация

Нет

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