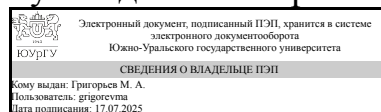


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



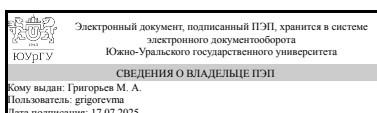
М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.33 Основы проектной деятельности
для направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

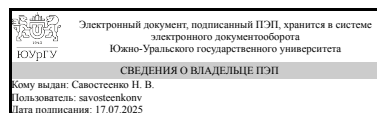
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

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



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
старший преподаватель



Н. В. Савостеев

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: Основные принципы командной работы и факторы успешной коллаборации, типы ролей в команде (по Белбину, Майерс-Бриггс) и их характеристики, техники эффективной коммуникации и правила делового общения Умеет: Определять и адаптировать свою роль в соответствии с потребностями проекта, выстраивать конструктивное взаимодействие с членами команды, применять техники активного слушания и давать обратную связь Имеет практический опыт: Работа с инструментами командной работы, презентация и защита проектных решений, самоанализ и оценка своего вклада в командную работу
ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	Знает: Основные этапы и методы проектной деятельности, принципы работы с информационными ресурсами и базами данных, современные требования к оформлению проектной документации, основы библиографического описания и цитирования источников Умеет: Формулировать информационные запросы для проектной работы, осуществлять поиск и отбор релевантных источников

	информации, использовать специализированное ПО для обработки данных, оформлять проектные документы в соответствии со стандартами Имеет практический опыт: Работы с профессиональными базами данных, методами критического анализа информации, технологиями визуализации и презентации данных, инструментами коллективной работы над проектами
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.О.34 Проектная деятельность, 1.О.07 Психология

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 8 з.е., 288 ч., 145 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	2
Общая трудоёмкость дисциплины	288	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	128	64	64
Лекции (Л)	0	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	128	64	64
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	143	71,5	71,5
Подготовка к диф.зачёту	48	24	24
Подготовка к практическим работам, оформление отчета, подготовка к защите практических работ №1-№9	95	47.5	47.5
Консультации и промежуточная аттестация	17	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет	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.	20	0	20	0
3	Основы, классификация, принципы автоматизации и роботизации производственных процессов.	20	0	20	0
4	Основы, классификация, принципы, задачи и структура САПР	20	0	20	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.	20	0	20	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
4-5	2	Сравнение асинхронных, синхронных и серво приводов по характеристикам момент–скорость и кинематической инерции, сравнительный анализ по использованию в технических устройствах.	4
6-7	2	Расчет передаточного отношения и КПД редуктора, подбор муфты на основе допусков и проверка нагрузочной способности зубчатой передачи.	4
8-9	2	Практическая работа №2. Расчет параметров и подбор оборудования для технологического процесса с ТЗ.	4
10-11	2	Полупроводниковые преобразователи, контроллеры. Каталожные данные. Сравнительный анализ.	4
12-13	2	Расчет и подбор робототехнических комплексов, определение скоростных профилей, гистограмм и сравнительный анализ.	4
14-15	3	Базовые принципы и методы автоматизации. Автоматизированные тех. процессы. Оборудование для автоматизации тех. процессов. Сравнительный анализ оборудования.	4
16-17	3	Практическая работа №3. Расчет параметров и подбор оборудования для автоматизации тех. процессов.	4
18-19	3	Чтение Р&ИД и электрических схем, идентификация PLC, датчиков и исполнительных устройств с заполнением таблицы входов/выходов.	4
20-21	3	Базовые принципы и методы роботизации. Оборудование для роботизации	4

		тех. процессов. Сравнительный анализ оборудования. Программирование базового цикла обработки детали на роботе-манипуляторе: перемещения по контрольным точкам и контроль точности.	
22-23	3	Практическая работа №4. Сбор данных о тактах цикла, измерение времени простоя, расчет производительности (шт./ч) и сравнение с ручным режимом.	4
24-25	4	Основы САПР. Типы схем. Базовые ПО для САПР. Документация.	4
26-27	4	Работа с формами отчётов по проекту. Создание формы содержания проекта.	4
28-29	4	Практическая работа №5. Создание рамки страницы А3, А4 и формы отчёта спецификации изделий.	4
30-31	4	Создание форм перечня элементов и таблицы соединений.	4
32-33	4	Создание формы спецификации изделий.	4
34-35	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
36-37	5	ПО для генерации и создания шаблонов презентаций. Работа с графическими редакторами.	4
38-39	5	Практическая работа №6. Разработка и генерация презентации для представления результатов по проекту автоматизации тех. процесса.	4
40	5	Финальная защита презентаций: оценка полноты материала, аргументации и ораторских навыков.	2
41-42	6	Базовые принципы интеграции робототехнических комплексов (РТК). Обзор существующих роботизированных процессов.	4
43-44	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
45-46	6	Проведение анализа тех. процесса для роботизации.	4
47-48	6	Типы робототехнических комплексов. Применение РТК в тех. процессах. Выбор типа РТ-манипулятора (SCARA, 6-осевой, коллаборативный) по критериям грузоподъемности и зоны досягаемости.	4
49-50	6	Практическая работа №7. Расчет параметров и подбор РТК для тех. процесса.	4
51-52	6	Эскизная компоновка РТК в САД: размещение станций, зон безопасности и маршрутов кабельных трасс. Разработка раздела „Функциональные требования“: алгоритмы движения, синхронизации и обеспечения точности.	4
53-54	6	Формирование ТЗ на интеграцию РТК: демонстрация структуры документа, ключевых решений и обоснований.	4
55-56	7	Определение ключевых метрик производительности (ОЕЕ, тактовое время), сбор исходных данных и анализ текущего состояния.	4
57-58	7	Расчет производительности роботизированной линии: количество циклов, расчет пропускной способности и сравнение с ручным процессом.	4
59-60	7	Методы расчета срока окупаемости (PP), чистой приведенной стоимости (NPV) и внутренней нормы доходности (IRR) на примере Excel.	4
61-62	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.	4
63-64	7	Практическая работа №8. Проект по интеграции РТК в тех. процесс. Презентация проекта.	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 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	24
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].	2	24
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	47,5
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].	2	47,5

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 оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов: 1) оформление работы соответствует требованиям ЕСКД – 1 балл	дифференцированный зачет

						(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); 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)	0,125	3	Практическая работа №3. 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).	
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 работы соответствует требованиям ЕСКД – 1 балл (оформление работы не соответствует требованиям ЕСКД - 0 баллов); 2) отсутствуют ошибки в проекте EPLAN – 1 балл (присутствуют	дифференцированный зачет

						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	дифференцированный зачет

						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).	
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 работы соответствует требованиям ЕСКД – 1 балл (оформление работы не соответствует требованиям ЕСКД - 0 баллов); 2) отсутствуют ошибки в проекте EPLAN – 1 балл (присутствуют	дифференцированный зачет

						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 вопрос) – 1 балл (неправильный ответ на вопрос - 0 баллов).	дифференцированный зачет
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	дифференцированный зачет

						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.	
--	--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	Диф. зачет 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: Основные принципы командной работы и факторы успешной коллаборации, типы ролей в команде (по Белбину, Майерс-Бриггс) и их характеристики, техники эффективной коммуникации и правила делового общения	+	+	+	+					
УК-3	Умеет: Определять и адаптировать свою роль в соответствии с потребностями проекта, выстраивать конструктивное взаимодействие с членами команды, применять техники активного слушания и давать обратную связь	+	+	+	+					
УК-3	Имеет практический опыт: Работа с инструментами командной работы, презентация и защита проектных решений, самоанализ и оценка своего вклада в командную работу	+	+	+	+					
ОПК-6	Знает: Основные этапы и методы проектной деятельности, принципы работы с информационными ресурсами и базами данных, современные требования к оформлению проектной документации, основы библиографического описания и цитирования источников	+	+	+	+	+	+		+	+
ОПК-6	Умеет: Формулировать информационные запросы для проектной	+		+	+		+	+	+	+

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