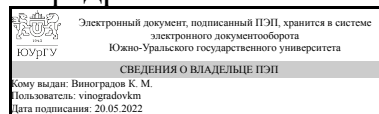


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



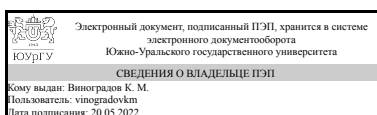
К. М. Виноградов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.04 Элементы систем автоматики
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Электропривод и автоматизация промышленных установок и технологических комплексов
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

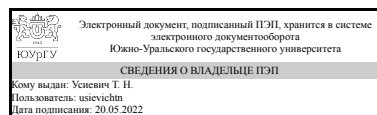
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



К. М. Виноградов

Разработчик программы,
старший преподаватель



Т. Н. Усиевич

1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина имеет целью получение будущими специалистами в области автоматике знаний о статических и динамических свойствах основных элементов, являющихся основными частями системы автоматике. Элемент рассматривается в отношении его внешних свойств, определяющих взаимосвязь координат входа и выхода, реакцию на управляющее и возмущающее воздействие. Изучению подлежат характеристики управления и внешние характеристики, математическое описание в форме уравнений и передаточных функций, схемы, исполнение и параметры типовых элементов. В дисциплине представлены две группы элементов: операционные усилители, согласующие элементы, индукционные датчики и датчики неэлектрических величин. Задачами изучения дисциплины являются получение теоретических знаний и приобретение практических навыков расчетно-эксплуатационной и экспериментальной деятельности, связанных с использованием, настройкой, наладкой современных электроприводов в различных технологических процессах на промышленных предприятиях.

Краткое содержание дисциплины

Введение. Операционные усилители в устройствах автоматике. Исполнительные устройства автоматике. Согласующие, задающие и сравнивающие элементы. Фазовый детектор. ЦАП и АЦП. Измерение неэлектрических величин. Управляющие элементы дискретного действия.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает: Назначение и характеристики типовых технологических установок, отдельных элементов автоматике и их совокупности в составе функциональных блоков, а также ключевые базы данных, где можно найти информацию для решения поставленных задач Умеет: Квалифицированно формулировать запросы по поиску необходимой информации в различных базах данных электротехнического профиля, а также эффективно осуществлять критический анализ и синтез полученной информации. Уметь мыслить широко, применяя системный подход и ранее полученные навыки, для решения новых задач в области элементов и систем автоматике Имеет практический опыт: Работы с основными электротехническими базами данных и различными элементами систем автоматике и электроизмерительной аппаратуры
ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности.	Знает: Принципы работы и основные режимы функционирования элементов систем автоматического управления: аналоговых и цифровых схмотехнических элементов,

	датчиков электрических и неэлектрических величин. Умеет: Делать выводы о качестве функционирования элементов автоматики с применением информационных технологий, формированием отчетов о действующих элементах промышленной автоматики и предложений по разработке новых проектов по дальнейшей автоматизации технологических процессов. Имеет практический опыт: Создания простейших схем автоматического управления и анализа сигналов в них.
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Информационные технологии, Введение в направление, Тепловые процессы в электроэнергетике и электротехнике, Физика, Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Введение в направление	Знает: Определение термина электропривод, перечень дисциплин, изучаемых студентами при освоении данной специальности; как математика, физика, теоретическая механика, связаны со специальными дисциплинами изучаемыми по данному направлению., Область профессиональной деятельности выпускника данного профиля. Основные мировые тенденции в развитии регулируемого электропривода. Умеет: Установить связь между техническими проблемами и фундаментальными законами науки, найти необходимую информацию по проблеме или способу ее решения., Оценить насколько то или иное промышленное решение соотносится с современным уровнем развития технологии Имеет практический опыт: Решения простых задач, и поиска необходимой информации., Решения практических задач, основанных на школьных курсах математики и физики
Информационные технологии	Знает: Сущность процессов, протекающих в энергетических объектах, Основные понятия информатики и информационных технологий;

	методы и процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации; законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютера., Современные информационные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности технологии Умеет: Разрабатывать модели и алгоритмы функционирования энергетических объектов, Использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач обработки информации., Использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности Имеет практический опыт: Работы с программными средствами для анализа протекающих процессов, Работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами., Использования современных информационных технологии, компьютерной техники и прикладных программных средств
Физика	Знает: Основные методы научно-исследовательской деятельности методами фундаментальной физики, Фундаментальные разделы физики,Подходы и методы механики, физики колебаний и волн, термодинамики, классической и квантовой статистики, молекулярной физики, поведения веществ в электрическом и магнитном полях, волновой и квантовой оптики. методы и средства измерения физических величин; методы обработки экспериментальных данных Умеет: Выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач, Использовать знания фундаментальных основ физики в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний Применять основные законы механики, термодинамики, молекулярно-кинетической теории, электродинамики, оптики, физики атома, ядра для решения возникающих задач. Уметь работать с измерительными приборами. Уметь выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных Имеет практический опыт: Сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования, физического эксперимента и умения применять конкретное физическое

	содержание в прикладных задачах будущей специальности, проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; оформления отчетов по результатам исследований; работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; анализа полученных результатов, как решения задач, так эксперимента и измерений
Тепловые процессы в электроэнергетике и электротехнике	Знает: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. Умеет: Системные подходы к решению задач генерации, трансформации и потерь теплоты на промышленных предприятиях. Имеет практический опыт: Использования диаграмм, номограмм, справочных данных для решения задач по ведению режимов работы тепломеханического оборудования промышленных предприятий.
Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	Знает: Основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, Методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа, Основные параметры технологических процессов, электротехнических комплексов и требования, предъявляемые к ним Умеет: Устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды, Применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач, Применять заданную методику, обеспечивающую требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса Имеет практический опыт: Работы с простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде, Работы с методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; работы с методикой системного подхода для решения поставленных задач, Оценки требуемых режимов работы и работоспособности электротехнических комплексов при заданных параметрах технологического процесса

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 26,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	16	16
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	117,5	117,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к лабораторным работам	30	30
Подготовка к зачету	37	37
Работа в портале "Электронный ЮУрГУ"	50,5	50.5
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Классификация элементов систем автоматики	1	1	0	0
2	Датчики	4	2	0	2
3	Усилительно-преобразовательные элементы	4	2	0	2
4	Автоматические регуляторы и регулирующие комплексы	3	1	0	2
5	Цифровые элементы систем автоматики	2	1	0	1
6	Исполнительные устройства	2	1	0	1

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Определение, классификация и общие характеристики элементов автоматизации.	1
2	2	Определение, назначение и классификация датчиков. Общие характеристики датчиков. Датчики электрических величин: напряжения, тока и э.д.с.	1
3	2	Датчики положения объектов: электроконтактные, индуктивные и магнитные выключатели, оптические и генераторные.	1
4	2	Датчики перемещений объектов: назначение и классификация. Потенциометрические, дифференциально-индуктивные, дифференциально-трансформаторные, индуктосины и цифровые датчики перемещений	0

		объектов	
5	2	Датчики скорости: тахогенераторные, магнитоиндукционные и цифровые.	0
6	3	Общие положения: определение, классификация и характеристики усилительно-преобразовательных элементов.	1
7	3	Магнитные усилители: устройство и принцип действия одно- и двухконтактных МУ с выходом на постоянном и переменном токе. Релейный режим работы МУ. Применение МУ в системах автоматики.	1
8	3	Релейные преобразовательные устройства: общие положения, электромагнитные и полупроводниковые реле.	0
9	4	Общие положения: назначение, обобщенная структура и классификация автоматических регуляторов	1
10	4	АР непрерывного действия: законы регулирования, алгоритмическая структура регулирующего устройства типа РБА. Двух- и трехпозиционные АР. Импульсные регуляторы.	0
11	4	Микропроцессорные регуляторы: назначение, структура и функциональные возможности современных регуляторов и регулирующих комплексов. Область применения.	0
12	5	Цифровые элементы устройств систем автоматики. Понятия цифровой электроники. Функции цифровых устройств. Системычисления.	1
13	5	Программируемые логические контроллеры. Принципы работы АЛУ, ЦА, АЦП и ЦАП.	0
14	5	Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демультимплексоры. Компараторы кодов.	0
15	6	Общие положения: назначение и классификация исполнительных устройств автоматики, структура ИУ с механическим выводом, исполнительные механизмы.	1
16	6	Электромагнитные исполнительные элементы: электромагниты, муфты трения и скольжения. Электродвигательные ИУ постоянной и переменной скорости	0

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Изучение датчиков тока и напряжения	2
2	3	Исследование нереверсивного тиристорного преобразователя.	2
3	4	Регуляторы переменного напряжения	2
4	5	Изучение асинхронного, синхронных, двухтактных триггеров	1
5	6	Определение тяговой характеристики электромагнита	1

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 лабораторным работам	Гордеев А.С. Основы автоматики. Издательство: Мичуринский	5	30

	государственный аграрный университет. ISBN: 5-94664-088-7. Год: 2006. Страниц: 212 страниц. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/41169 — Загл. с экрана.		
Подготовка к зачету	Захарова А.Г., Медведев А.Е., Григорьев А.В. Измерительная техника и элементы систем автоматики: учебное пособие. Издательство: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.Горбачева ISBN: 978-5-906969-38-5 Год: 2017 Страниц: 126 страниц. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/105394 — Загл. с экрана.	5	37
Работа в портале "Электронный ЮУрГУ"	Захарова А.Г., Медведев А.Е., Григорьев А.В. Измерительная техника и элементы систем автоматики: учебное пособие. Издательство: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.Горбачева ISBN: 978-5-906969-38-5 Год: 2017 Страниц: 126 страниц. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/105394 — Загл. с экрана.	5	50,5

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	5	Текущий контроль	Тест 1	0,05	5	Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ» (https://edu.susu.ru). На ответы отводятся 10 мин. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. Студенту предоставляются 3 попытки для прохождения теста (метод оценивания - средняя оценка). В случае, если студент набирает менее 60%, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки.	экзамен

2	5	Текущий контроль	Тест 2	0,05	7	Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ» (https://edu.susu.ru). На ответы отводятся 15 мин. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 7. Студенту предоставляются 3 попытки для прохождения теста (метод оценивания - средняя оценка). В случае, если студент набирает менее 60%, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки.	экзамен
3	5	Текущий контроль	Тест3	0,05	7	Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ» (https://edu.susu.ru). На ответы отводятся 15 мин. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 7. Студенту предоставляются 3 попытки для прохождения теста (метод оценивания - средняя оценка). В случае, если студент набирает менее 60%, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки.	экзамен
4	5	Текущий контроль	Тест 4	0,05	7	Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ» (https://edu.susu.ru). На ответы отводятся 15 мин. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 7. Студенту предоставляются 3 попытки для прохождения теста (метод оценивания - средняя оценка). В случае, если студент набирает менее 60%, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки.	экзамен
5	5	Текущий контроль	Тест 5	0,05	7	Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ» (https://edu.susu.ru). На ответы отводятся 15 мин. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 7. Студенту предоставляются 3 попытки для прохождения теста (метод оценивания -	экзамен

						средняя оценка). В случае, если студент набирает менее 60%, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки.	
6	5	Текущий контроль	Тест 6	0,05	7	Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ» (https://edu.susu.ru). На ответы отводятся 15 мин. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 7. Студенту предоставляются 3 попытки для прохождения теста (метод оценивания - средняя оценка). В случае, если студент набирает менее 60%, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки.	экзамен
7	5	Текущий контроль	Тест 7	0,05	7	Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ» (https://edu.susu.ru). На ответы отводятся 15 мин. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 7. Студенту предоставляются 3 попытки для прохождения теста (метод оценивания - средняя оценка). В случае, если студент набирает менее 60%, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки.	экзамен
8	5	Текущий контроль	Тест 8	0,05	7	Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ» (https://edu.susu.ru). На ответы отводятся 15 мин. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 7. Студенту предоставляются 3 попытки для прохождения теста (метод оценивания - средняя оценка). В случае, если студент набирает менее 60%, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки.	экзамен
9	5	Текущий контроль	Контрольный тест	0,2	30	Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ» (https://edu.susu.ru). На ответы отводятся 45 мин. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос	экзамен

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Захарова А.Г., Медведев А.Е., Григорьев А.В. Измерительная техника и элементы систем автоматики: учебное пособие. Издательство: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.Горбачева ISBN: 978-5-906969-38-5 Год: 2017 Страниц: 126 страниц. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/105394 — Загл. с экрана.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Борисов П.А., Томасов В.С. Расчет и моделирование выпрямителей. Элементы систем автоматики. Часть I: учебное пособие по курсу. Издательство: Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики Год: 2009 Страниц: 169 страниц. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/40734 — Загл. с экрана.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Водовозов А.М. Микроконтроллеры для систем автоматики: учебное пособие. Издательство "Инфра-Инженерия". ISBN: 978-5-9729-0138-8. Год: 2018. Издание: 3-е изд., доп. и перераб. Страниц: 164 страниц. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/108696 - Загл. с экрана.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гордеев А.С. Основы автоматики. Издательство: Мичуринский государственный аграрный университет. ISBN: 5-94664-088-7. Год: 2006. Страниц: 212 страниц. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/41169 — Загл. с экрана.
5	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Калининченко А.В., Уваров Н.В., Дойников В.В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике: учебно-практическое пособие. Издательство: Издательство "Инфра-Инженерия". ISBN: 978-5-9729-0116-6. Год: 2016. Издание: 2-е. Страниц: 564 страниц. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/80332 — Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(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
Лабораторные занятия	108 (ПЛК)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»;

		Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно).
Лекции	108 (ПЛК)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно).