

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.09.01 Корректирующие устройства и цифровые фильтры в системах электропривода
для направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Магистратура
магистерская программа Электропривод, электромеханика и автоматизация
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

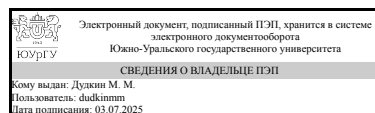
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 147

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



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
д.техн.н., доц., профессор



М. М. Дудкин

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: развить навыки проектирования и применения цифровых фильтров и корректирующих устройств, разработки новых цифровых систем электропривода, настройки замкнутых систем управления с использованием современных высокопроизводительных цифровых систем автоматического регулирования (САР), изучения научно-технической информации по тематике "Цифровые фильтры", "Дискретные системы", "Цифровая обработка сигналов". Задачи: изучить принципы действия, характеристики, особенности функционирования систем аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования; проводить моделирование и экспериментальные исследования цифровых фильтров и корректирующих устройств в вентильных преобразователях, научиться применять разработанные цифровые фильтры и корректирующие устройства в замкнутых системах электропривода.

Краткое содержание дисциплины

В курсе рассматриваются: аналоговые и дискретные системы, принцип квантования сигналов по времени; дискретное преобразование Лапласа; Z-преобразование; дается описание дискретных систем, рассматриваются рекурсивные и нерекурсивные фильтры и устройства; дискретные передаточные функции, переходные процессы в дискретных системах. Рассматриваются вопросы устойчивости дискретных систем, W-преобразование, даются частотные характеристики дискретных устройств; быстрое преобразование Фурье; синтез дискретных устройств, билинейное преобразование, даются примеры реализации простейших цифровых фильтров и регуляторов. Большое внимание в курсе уделено приобретению практического опыта работы с дискретными системами - для этого в курсе предусмотрены 5 лабораторных работ, которые предусматривают как математическое описание дискретных систем, так и их реализацию на микроконтроллерах. Каждая лабораторная работа защищается индивидуально. Вид промежуточной аттестации - экзамен.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знает: Критерии выбора и настройки цифровых фильтров и регуляторов микропроцессорных систем с целью повышения эффективности их работы. Умеет: Производить анализ статических и динамических режимов работы исследуемых систем с целью правильного выбора цифровых регуляторов. Имеет практический опыт: Определения эффективных режимов работы микропроцессорных систем управления электроприводов.
ПК-2 Способен принимать организационно-управленческие решения при работе на объектах профессиональной деятельности	Знает: Конструкцию и устройство микропроцессорных систем управления, методики их настройки и проведения испытаний

	и научных исследований. Умеет: Грамотно разработать планы, программы и методики проведения испытаний микропроцессорных систем управления; вносить изменения в структуру микропроцессорных систем управления с целью улучшения их технических и эксплуатационных показателей. Имеет практический опыт: Проведения испытаний микропроцессорных систем управления; проведения наладочных испытаний этих систем.
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Схемотехника преобразователей с высокими энергетическими показателями, Промышленные сети в системах управления электромеханическими комплексами	Экспертные методы в оценке качества электротехнических изделий, Схемотехника преобразователей с высокими энергетическими показателями, Квалиметрия и методика оценки эффективности электротехнических проектов, Производственная практика (преддипломная) (5 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Промышленные сети в системах управления электромеханическими комплексами	Знает: Последние достижения отечественной и зарубежной науки и техники в системах автоматизации управления технологическими процессами и устройствами., Коммуникации в технике автоматизации, в частности, сети Profibus-DP, Profibus-PA, ASInterface; Industrial Ethernet. Умеет: Осуществлять поиск и анализ научной информации автоматизированного объекта, требующего в основном систему циклового программного управления., Изучать и анализировать необходимую информацию систем автоматизации, технические данные автоматизированного объекта, показатели и результаты экспериментальной работы, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты, используя современные технические средства и информационные технологии. Имеет практический опыт: Выбора элементной базы для реализации системы автоматизации, составления функциональных и принципиальных схем системы автоматизации., Осуществления экспериментальных исследований.
Схемотехника преобразователей с высокими	Знает: Энергетические показатели

энергетическими показателями	выпрямителей, обратимых преобразователей напряжения, преобразователей частоты и пути их улучшения., Принципы действия вентильных преобразователей с повышенными энергетическими показателями и их характеристики; основы расчета схем вентильных преобразователей. Умеет: Разрабатывать сложные схемы преобразовательной техники; анализировать сложные электротехнические системы, содержащие различные виды преобразователей и другое оборудование., Использовать методы спектрального анализа, линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока для расчета переходных и установившихся режимов преобразователей; выбирать параметры элементов силовой схемы преобразователей; рассчитывать режимы работы вентильных преобразователей; анализировать сложные электротехнические системы, содержащие различные виды преобразователей и другое оборудование; снимать характеристики устройств силовой электроники с применением электронных осциллографов и компьютеров . Имеет практический опыт: По выбору силовых схем для электропривода и электротехнического оборудования с учетом энерго- и ресурсосбережения; выполнения экспериментальных исследований сложных систем, содержащих различные виды преобразователей и другое оборудование; переоценки накопленных знаний в области силовой электроники., Экспериментальных исследований схем силовой электроники по заданной методике, обработки результатов эксперимента; готовности к составлению научно-технического отчета.
------------------------------	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 32,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180
<i>Аудиторные занятия:</i>	20	20
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	12	12

Самостоятельная работа (СРС)	147,5	147,5
Подготовка к защите лабораторных работ №1 - №5	25	25
Подготовка к лабораторной работе №2	15	15
Подготовка к лабораторной работе №4	15	15
Подготовка к лабораторной работе №5	15	15
Подготовка к лабораторной работе №3	15	15
Подготовка к лабораторной работе №1	15	15
Подготовка к экзамену	47,5	47,5
Консультации и промежуточная аттестация	12,5	12,5
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	Аналоговые и дискретные сигналы и системы	2	2	0	0
2	Математические основы проектирования дискретных систем	4	2	0	2
3	Способы описания, методы анализа и основные характеристики дискретных устройств и систем	6	2	0	4
4	Методы синтеза цифровых фильтров и регуляторов	8	2	0	6

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Классификация систем автоматического управления. Квантование сигналов и его особенности. Примеры дискретных систем. Структура простейшей дискретной системы. Понятие идеального импульсного элемента и его характеристики.	2
2	2	Понятие дискретного преобразования Лапласа. Понятие Z-преобразования, свойства Z-преобразования. Связь Z-преобразования с преобразованиями Лапласа и Фурье. Обратное Z-преобразование. Примеры вычисления простейших дискретных устройств. Понятие цифрового регулятора. Типы цифровых регуляторов. Реализация основных законов регулирования в дискретной форме. Особенности, структура и основные характеристики цифровых регуляторов и их использование в системах электропривода. Примеры реализации цифровых регуляторов.	2
3	3	Нуль и полюсы передаточной функции. Полюсы и вычеты. Пространство состояний. Понятие рекурсивных и нерекурсивных фильтров. Структура и параметры нерекурсивного фильтра. Пример реализации нерекурсивного фильтра. Структура и параметры рекурсивного фильтра. Пример реализации рекурсивного фильтра. Законы управления дискретных систем. Передаточные функции разомкнутых дискретных систем. Передаточные функции замкнутых дискретных систем. Переходные процессы в дискретных системах. Вынужденная составляющая переходного процесса при монотонном и гармоническом воздействии. Условия нулевой вынужденной ошибки. Свободная составляющая переходного процесса в дискретных системах. Определение переходной составляющей по передаточной функции. Процессы конечной длительности. Примеры реализации процессов конечной длительности. Устойчивость дискретных систем. W-преобразование.	2

		Частотные методы анализа устойчивости дискретных систем. Влияние частоты квантования на устойчивость дискретной системы.	
4	4	Задача синтеза цифрового устройства. Основные уравнения синтеза. Методы синтеза. Билинейное преобразование. Пример реализации цифрового фильтра. Понятие быстрого преобразования Фурье. Алгоритмы быстрого преобразования Фурье. Понятие спектрального анализа. Примеры реализации дискретных устройств. Понятие цифрового регулятора. Типы цифровых регуляторов. Реализация основных законов регулирования в дискретной форме. Особенности, структура и основные характеристики цифровых регуляторов и их использование в системах электропривода. Примеры реализации цифровых регуляторов.	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Лабораторная работа №1. Синтез и исследование нерекурсивного фильтра	2
2	3	Лабораторная работа №2. Синтез и исследование цифрового фильтра N-го порядка на микроконтроллере	2
3	3	Лабораторная работа №3. Синтез дискретного фильтра первого порядка	2
4	4	Лабораторная работа №4. Синтез дискретного фильтра по аналоговому прототипу	2
5	4	Лабораторная работа №5. Синтез цифрового регулятора на микроконтроллере	2
6	4	Защита лабораторных работ №1 - №5	2

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 защите лабораторных работ №1 - №5	ПУМД: [Осн. лит., 1], с.167-191, с.240-293, с.357-450; [Осн. лит., 2], с.331-340, с.341-427, с.357-373; [УМО для СРС, 1], с.3-24; [ЭУМД, 1], с.6-90; Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине: [1],[2]; Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: [1]; ПО: [1],[2],[3],[4],[5].	3	25
Подготовка к лабораторной работе №2	ПУМД: [Осн. лит., 1], с.167-191, с.240-293, с.357-450; [Осн. лит., 2], с.331-340, с.341-355, с.357-360; [УМО для СРС, 1], с.7-10; [ЭУМД, 1], с.6-90; ПО: [1],[2],[3],[4],[5].	3	15
Подготовка к лабораторной работе №4	ПУМД: [Осн. лит., 1], с.167-191, с.240-293, с.357-450; [Осн. лит., 2], с.331-340, с.341-355, с.357-373; [УМО для СРС, 1],	3	15

	с.17-21; ПО: [1],[2],[3],[4],[5].		
Подготовка с лабораторной работе №5	ПУМД: [Осн. лит., 1], с.167-191, с.240-293, с.357-450; [Осн. лит., 2], с.331-340, с.341-355, с.357-373; [УМО для СРС, 1], с.22-24; [ЭУМД, 1], с.6-90; ПО: [1],[2],[3],[4],[5].	3	15
Подготовка к лабораторной работе №3	ПУМД: [Осн. лит., 1], с.167-191, с.240-293, с.357-450; [Осн. лит., 2], с.331-340, с.341-355, с.357-373; [УМО для СРС, 1], с.10-16; ПО: [1],[2],[3],[4],[5].	3	15
Подготовка к лабораторной работе №1	ПУМД: [Осн. лит., 1], с.167-191, с.240-293; [Осн. лит., 2], с.331-340, с.341-355, с.357-360; [УМО для СРС, 1], с.3-6; ПО: [1],[2],[3],[4],[5].	3	15
Подготовка к экзамену	ПУМД: [Осн. лит., 1], с.167-191, с.240-293, с.357-450; [Осн. лит., 2], с.331-340, с.341-355, с.357-373; [УМО для СРС, 1], с.3-24; [ЭУМД, 1], с.6-90; Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине: [1],[2]; Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: [1]; ПО: [1],[2],[3],[4],[5].	3	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	3	Текущий контроль	Лабораторная работа №1. Синтез и исследование нерекурсивного фильтра	0,1	5	Лабораторная работа выполняется в три этапа: предварительное домашнее задание, выполнение работы в лаборатории и демонстрация выполненного задания преподавателю, оформление отчета по работе. Максимальное количество баллов - 5. Критерии начисления баллов: 1 балл: Предварительное домашнее задание не сделано. Демонстрация работы не произведена. Отчет не сдан. 2 балла: Предварительное домашнее задание сделано. Демонстрация работы не произведена. Отчет не сдан. 3 балла: Предварительное домашнее	экзамен

						задание сделано. Демонстрация работы произведена. Отчет сдан позже установленного срока или в срок, но в неполном объеме. Проверка отчета выявила ошибки, требующие его возврата. 4 балла: Предварительное домашнее задание сделано. Демонстрация работы произведена. Отчет сдан в установленный срок в полном объеме. Проверка отчета выявила ошибки, не требующие его возврата. 5 баллов: Предварительное домашнее задание сделано. Демонстрация работы произведена. Отчет сдан в установленный срок в полном объеме. Проверка отчета не выявила ошибок.	
2	3	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №1	0,1	5	Защита выполняется на занятии в виде устного опроса студента по отчету о проведении лабораторной работы. По отчету задается 2 вопроса. Максимальное количество баллов - 5. Критерии начисления баллов: 1 балл: Студент не ориентируется в ответе. Ответ на вопрос не дан. 2 балла: Студент не ориентируется в отчете. Ответ на вопрос да неправильно, даже после подсказки со стороны преподавателя. 3 балла: Студент плохо ориентируется в отчете. Ответ на вопрос дан не аргументировано, после подсказки со стороны преподавателя. 4 балла: Студент ориентируется в отчете. Ответ на вопрос дан аргументировано, с несущественными поправками со стороны преподавателя. 5 баллов: Студент ориентируется в отчете. Ответ на вопрос дан аргументировано, без подсказок со стороны преподавателя.	экзамен
3	3	Текущий контроль	Лабораторная работа №2. Синтез и исследование цифрового фильтра N-го порядка на микроконтроллере	0,1	5	Лабораторная работа выполняется в три этапа: предварительное домашнее задание, выполнение работы в лаборатории и демонстрация выполненного задания преподавателю, оформление отчета по работе. Максимальное количество баллов - 5. Критерии начисления баллов: 1 балл: Предварительное домашнее задание не сделано. Демонстрация	экзамен

						работы не произведена. Отчет не сдан. 2 балла: Предварительное домашнее задание сделано. Демонстрация работы не произведена. Отчет не сдан. 3 балла: Предварительное домашнее задание сделано. Демонстрация работы произведена. Отчет сдан позже установленного срока или в срок, но в неполном объеме. Проверка отчета выявила ошибки, требующие его возврата. 4 балла: Предварительное домашнее задание сделано. Демонстрация работы произведена. Отчет сдан в установленный срок в полном объеме. Проверка отчета выявила ошибки, не требующие его возврата. 5 баллов: Предварительное домашнее задание сделано. Демонстрация работы произведена. Отчет сдан в установленный срок в полном объеме. Проверка отчета не выявила ошибок.	
4	3	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №2	0,1	5	Защита выполняется на занятии в виде устного опроса студента по отчету о проведении лабораторной работы. По отчету задается 2 вопроса. Максимальное количество баллов - 5. Критерии начисления баллов: 1 балл: Студент не ориентируется в ответе. Ответ на вопрос не дан. 2 балла: Студент не ориентируется в отчете. Ответ на вопрос да неправильно, даже после подсказки со стороны преподавателя. 3 балла: Студент плохо ориентируется в отчете. Ответ на вопрос дан не аргументировано, после подсказки со стороны преподавателя. 4 балла: Студент ориентируется в отчете. Ответ на вопрос дан аргументировано, с несущественными поправками со стороны преподавателя. 5 баллов: Студент ориентируется в отчете. Ответ на вопрос дан аргументировано, без подсказок со стороны преподавателя.	экзамен
5	3	Текущий контроль	Лабораторная работа №3. Синтез дискретного фильтра первого	0,1	5	Лабораторная работа выполняется в три этапа: предварительное домашнее задание, выполнение работы в лаборатории и	экзамен

			порядка		демонстрация выполненного задания преподавателю, оформление отчета по работе. Максимальное количество баллов - 5. Критерии начисления баллов: 1 балл: Предварительное домашнее задание не сделано. Демонстрация работы не произведена. Отчет не сдан. 2 балла: Предварительное домашнее задание сделано. Демонстрация работы не произведена. Отчет не сдан. 3 балла: Предварительное домашнее задание сделано. Демонстрация работы произведена. Отчет сдан позже установленного срока или в срок, но в неполном объеме. Проверка отчета выявила ошибки, требующие его возврата. 4 балла: Предварительное домашнее задание сделано. Демонстрация работы произведена. Отчет сдан в установленный срок в полном объеме. Проверка отчета выявила ошибки, не требующие его возврата. 5 баллов: Предварительное домашнее задание сделано. Демонстрация работы произведена. Отчет сдан в установленный срок в полном объеме. Проверка отчета не выявила ошибок.	
6	3	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №3	0,1	5 Защита выполняется на занятии в виде устного опроса студента по отчету о проведении лабораторной работы. По отчету задается 2 вопроса. Максимальное количество баллов - 5. Критерии начисления баллов: 1 балл: Студент не ориентируется в ответе. Ответ на вопрос не дан. 2 балла: Студент не ориентируется в отчете. Ответ на вопрос да неправильно, даже после подсказки со стороны преподавателя. 3 балла: Студент плохо ориентируется в отчете. Ответ на вопрос дан не аргументировано, после подсказки со стороны преподавателя. 4 балла: Студент ориентируется в отчете. Ответ на вопрос дан аргументировано, с несущественными поправками со стороны преподавателя. 5 баллов: Студент ориентируется в	экзамен

						отчете. Ответ на вопрос дан аргументировано, без подсказок со стороны преподавателя.	
7	3	Текущий контроль	Лабораторная работа №4. Синтез дискретного фильтра по аналоговому прототипу	0,1	5	Лабораторная работа выполняется в три этапа: предварительное домашнее задание, выполнение работы в лаборатории и демонстрация выполненного задания преподавателю, оформление отчета по работе. Максимальное количество баллов - 5. Критерии начисления баллов: 1 балл: Предварительное домашнее задание не сделано. Демонстрация работы не произведена. Отчет не сдан. 2 балла: Предварительное домашнее задание сделано. Демонстрация работы не произведена. Отчет не сдан. 3 балла: Предварительное домашнее задание сделано. Демонстрация работы произведена. Отчет сдан позже установленного срока или в срок, но в неполном объеме. Проверка отчета выявила ошибки, требующие его возврата. 4 балла: Предварительное домашнее задание сделано. Демонстрация работы произведена. Отчет сдан в установленный срок в полном объеме. Проверка отчета выявила ошибки, не требующие его возврата. 5 баллов: Предварительное домашнее задание сделано. Демонстрация работы произведена. Отчет сдан в установленный срок в полном объеме. Проверка отчета не выявила ошибок.	экзамен
8	3	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №4	0,1	5	Защита выполняется на занятии в виде устного опроса студента по отчету о проведении лабораторной работы. По отчету задается 2 вопроса. Максимальное количество баллов - 5. Критерии начисления баллов: 1 балл: Студент не ориентируется в ответе. Ответ на вопрос не дан. 2 балла: Студент не ориентируется в отчете. Ответ на вопрос да неправильно, даже после подсказки со стороны преподавателя. 3 балла: Студент плохо ориентируется в отчете. Ответ на вопрос дан не аргументировано, после подсказки со стороны	экзамен

						преподавателя. 4 балла: Студент ориентируется в отчете. Ответ на вопрос дан аргументировано, с несущественными поправками со стороны преподавателя. 5 баллов: Студент ориентируется в отчете. Ответ на вопрос дан аргументировано, без подсказок со стороны преподавателя.	
9	3	Текущий контроль	Лабораторная работа №5. Синтез цифрового регулятора на микроконтроллере	0,1	5	Лабораторная работа выполняется в три этапа: предварительное домашнее задание, выполнение работы в лаборатории и демонстрация выполненного задания преподавателю, оформление отчета по работе. Максимальное количество баллов - 5. Критерии начисления баллов: 1 балл: Предварительное домашнее задание не сделано. Демонстрация работы не произведена. Отчет не сдан. 2 балла: Предварительное домашнее задание сделано. Демонстрация работы не произведена. Отчет не сдан. 3 балла: Предварительное домашнее задание сделано. Демонстрация работы произведена. Отчет сдан позже установленного срока или в срок, но в неполном объеме. Проверка отчета выявила ошибки, требующие его возврата. 4 балла: Предварительное домашнее задание сделано. Демонстрация работы произведена. Отчет сдан в установленный срок в полном объеме. Проверка отчета выявила ошибки, не требующие его возврата. 5 баллов: Предварительное домашнее задание сделано. Демонстрация работы произведена. Отчет сдан в установленный срок в полном объеме. Проверка отчета не выявила ошибок.	экзамен
10	3	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №5	0,1	5	Защита выполняется на занятии в виде устного опроса студента по отчету о проведении лабораторной работы. По отчету задается 2 вопроса. Максимальное количество баллов - 5. Критерии начисления баллов: 1 балл: Студент не ориентируется в ответе. Ответ на вопрос не дан. 2 балла: Студент не ориентируется в	экзамен

					отчете. Ответ на вопрос да неправильно, даже после подсказки со стороны преподавателя. 3 балла: Студент плохо ориентируется в отчете. Ответ на вопрос дан не аргументировано, после подсказки со стороны преподавателя. 4 балла: Студент ориентируется в отчете. Ответ на вопрос дан аргументировано, с несущественными поправками со стороны преподавателя. 5 баллов: Студент ориентируется в отчете. Ответ на вопрос дан аргументировано, без подсказок со стороны преподавателя.	
11	3	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5 Экзамен проводится в письменной форме. Каждому студенту выдается билет, в котором присутствует два теоретических вопроса и одна задача. Каждый отвеченный вопрос оценивается баллами: вопрос №1 - 1 балл, вопрос №2 - 1 балл, вопрос №3 (задача) - 3 балла (задача включает три пункта, каждый из которых оценивается по 1 баллу). Критерии начисления баллов: 0 баллов: не дан ответ ни на один вопрос. 1 балл: Сумма баллов за теоретические вопросы и задачу составляет 1 балл. 2 балла: Сумма баллов за теоретические вопросы и задачу составляет 2 балла. 3 балла: Сумма баллов за теоретические вопросы и задачу составляет 3 балла. 4 балла: Сумма баллов за теоретические вопросы и задачу составляет 4 балла. 5 баллов: Дан ответ на оба теоретических вопроса. Задача решена полностью.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Оценка за промежуточную аттестацию рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине Рд на основе рейтинга по текущему контролю Rтек по формуле: $R_d = R_{тек}$, где $R_{тек} = 0,1 K_{M1} + 0,1 K_{M2} + 0,1 K_{M3} + 0,1 K_{M4} + 0,1 K_{M5} + 0,1$	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	КМ6+0,1 КМ7+0,1 КМ8+0,1 КМ9+0,1 КМ10 рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весовых коэффициентов. Но студент вправе улучшить свой результат при помощи сдачи промежуточной аттестации, тогда рейтинг обучающегося по дисциплине рассчитывается по формуле: $R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па}$, где $R_{па}$ – рейтинг за промежуточную аттестацию. Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - $R_k = 85 \dots 100\%$; «Хорошо» - $R_k = 75 \dots 84\%$; «Удовлетворительно» - $R_k = 60 \dots 74\%$; «Неудовлетворительно» - $R_k = 0 \dots 59\%$.	
--	---	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
УК-2	Знает: Критерии выбора и настройки цифровых фильтров и регуляторов микропроцессорных систем с целью повышения эффективности их работы.		+	+	+			+	+	+	+	+
УК-2	Умеет: Производить анализ статических и динамических режимов работы исследуемых систем с целью правильного выбора цифровых регуляторов.		+			+	+	+	+		+	+
УК-2	Имеет практический опыт: Определения эффективных режимов работы микропроцессорных систем управления электроприводов.	+			+	+	+			+		+
ПК-2	Знает: Конструкцию и устройство микропроцессорных систем управления, методики их настройки и проведения испытаний и научных исследований.		+				+		+		+	+
ПК-2	Умеет: Грамотно разработать планы, программы и методики проведения испытаний микропроцессорных систем управления; вносить изменения в структуру микропроцессорных систем управления с целью улучшения их технических и эксплуатационных показателей.		+			+	+	+	+		+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: Проведения испытаний микропроцессорных систем управления; проведения наладочных испытаний этих систем.	+				+		+		+		+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Ту, Ю. Т. Современная теория управления Ю. Т. Ту; Пер. с англ. Я. Н. Гибадулина; Под ред. В. В. Солодовникова. - М.: Машиностроение, 1971. - 472 с. черт.
2. Цыпкин, Я. З. Основы теории автоматических систем Учеб. пособие для вузов. - М.: Наука, 1977. - 559 с. ил.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

1. Дискретная математика науч.-теорет. журн. Рос. акад. наук, Отд-ние математики журнал. - М., 1989-

2. Известия Академии наук. Теория и системы управления науч. журн. Рос. акад. наук, Отд-ние энергетики, машиностроения, механики и процессов управления, Гос. науч.-исслед. ин-т авиац. систем (ГосНИИАС) журнал. - М.: Наука, 1995-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. А.В. Качалов Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «КОРРЕКТИРУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА И ЦИФРОВЫЕ ФИЛЬТРЫ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОПРИВОДА», Челябинск, 2022.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. А.В. Качалов Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «КОРРЕКТИРУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА И ЦИФРОВЫЕ ФИЛЬТРЫ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОПРИВОДА», Челябинск, 2022.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Прикладное программирование: Учебное пособие к лабораторным работам / Р.З. Хусаинов, А.В. Качалов. - Челябинск, издательский центр ЮУрГУ, 2019. - 96 с. https://aep.susu.ru/assets/55_MPS_Program.pdf

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. IAR Systems-IAR Embedded Workbench for Atmel AVR Kickstart 5.40(бессрочно)
3. Microsoft-Office(бессрочно)
4. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)
5. Atmel-AVRStudio(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	526 (1)	ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД "ПРОГРАММИРУЕМЫЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ" (ATMega)

