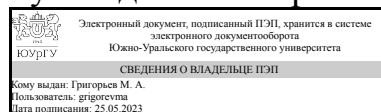


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



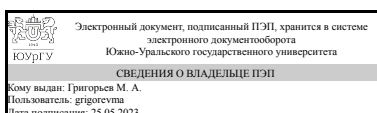
М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.07 Технические средства автоматизации и управления
мехатронных и робототехнических систем
для направления 15.04.06 Мехатроника и робототехника
уровень Магистратура
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

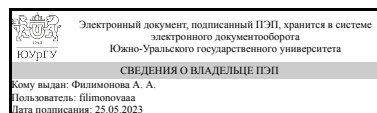
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1023

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



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. А. Филимонова

1. Цели и задачи дисциплины

К основным целям освоения дисциплины «Технические средства автоматизации и управления мехатронных систем» следует отнести: – формирование у студентов знаний об аппаратных средствах, применяемых при построении мехатронных систем; изучение основных типов и технических характеристик датчиков и исполнительных элементов автоматизированных систем; основных цифровых и аналоговых интерфейсов; – формирование у обучающихся знаний, умений и приобретение опыта в области разработки, исследования и эксплуатации современных автоматизированных систем управления технологическими процессами, усвоение принципов построения, технической базы, математического и информационного обеспечения автоматизированных систем управления; – подготовку студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению. Задачами дисциплины «Технические средства автоматизации и управления мехатронных систем» являются: – формирование представлений об автоматизации технологических процессов на базе локальных средств и программно-технических комплексов; – изучение основных характеристик и принципа работы информационно-измерительных, исполнительных элементов, устройств обработки и вычисления. – формирование у студентов знаний об аналоговых и цифровых интерфейсах; – изучение основ теории автоматического управления, математического описания систем управления, их элементов, типовых звеньев; вопросов определения устойчивости и качества систем автоматического управления; – изучение структуры, характеристик и функциональных возможностей использования программного пакета MATLAB для моделирования и анализа систем управления.

Краткое содержание дисциплины

В рамках дисциплины рассматриваются основные термины и понятия в области автоматизации технологических процессов, структура и составляющие производственного процесса. Рассматриваются вопросы выбора аппаратных средств, применяемых при построении мехатронных систем; основные типы и технические характеристики датчиков и исполнительных элементов автоматизированных систем; основные цифровые и аналоговые интерфейсы. Изучаются принципы построения, технической базы, математического и информационного обеспечения автоматизированных систем управления. В процессе освоения дисциплины практические навыки будут формироваться в форме выполнения лабораторных и практических работ. Вид промежуточной аттестации - экзамен.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-11 Способен организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных	Знает: устройство основных типов технических средств автоматизации и управления, методы проектирования и расчёта отдельных блоков и устройств управления мехатронными и робототехническими систем и порядок исследований их работы

исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем	Умеет: выбирать и согласовывать работу стандартных средств измерительной и вычислительной техники с целью проектирования систем автоматического управления мехатронными и робототехническими системами Имеет практический опыт: разработки проектной документации при проектировании мехатронных и робототехнических систем
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.О.05 Системы управления в мехатронике и робототехнике, 1.О.08 Суперкомпьютерное моделирование мехатронных систем, ФД.01 Агрегатные комплексы технических средств автоматизации

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 78,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	216	216
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	137,5	137,5
Подготовка к лабораторным работам	23,5	23,5
Подготовка к экзамену	20	20
Подготовка к практическим работам	30	30
Подготовка к лекциям, контрольным работам	64	64
Консультации и промежуточная аттестация	14,5	14,5
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	6	4	2	0
2	Основы теории автоматического управления	26	8	6	12
3	Уровни АСУТП	10	6	0	4
4	Информационно-измерительные и исполнительных механизмы	12	8	4	0
5	Устройства управления, обработки и вычисления. Цифровые и аналоговые интерфейсы	10	6	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1,2	1	Основные понятия и определения. Основные этапы развития автоматизации. Уровни автоматизации: частичная, комплексная, полная. Автоматические и полуавтоматические системы. Степень автоматизации производственных и технологических процессов. Техничко-экономические преимущества автоматизированных и автоматических систем, и процессов. Состояние и перспективы автоматизации производственных и технологических процессов отрасли.	4
3,4	2	Математические модели объектов управления. Основные типы объектов автоматического регулирования. Дифференциальные уравнения типовых объектов и методы операционного исчисления для их анализа. Преобразование структурных схем САУ.	4
5,6	2	Динамические характеристики объектов управления. Типовые звенья САУ, устойчивость и качество САУ. Анализ и моделирование автоматизированных систем и их элементов в MATLAB.	4
7,8,9	3	Нижний (полевой уровень). Основные понятия об измерениях и измерительных устройствах. Исполнительные механизмы, регулирующие органы. Средний уровень (уровень управления). Критерии выбора промышленного контроллера. Варианты подключения промышленных контроллеров в составе АСУТП. Верхний уровень. Автоматизированные рабочие места технологов-операторов: основные функции, техническое и программное обеспечение. Промышленные компьютеры. Операционные системы реального времени: особенности и структура. SCADA-системы: общая характеристика и основные требования. Распределённые системы управления.	6
10,11	4	Основные типы и технические характеристик датчиков и исполнительных элементов автоматизированных систем. Измерение и регулирование расхода, температуры, давления, уровня.	4
12,13	4	Аппаратные средства, применяемые при построении мехатронных и робототехнических систем; изучение построения и принципов работы датчиков положения, датчиков скорости, датчиков технологических параметров, приводов промышленных роботов.	4
14,15,16	5	Интеллектуальные реле. Программируемые логические контроллеры для управления системами автоматизации. Программируемые логические контроллеры на базе микроконтроллеров. Виды аналоговых и цифровых интерфейсов. Преобразование рабочих диапазонов датчиков и считывающих	6

		элементов. Интерфейсы RS-232, RS-485, RS-422. CAN-шина, Modbus, ProfiBUS, HART.	
--	--	---	--

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Практическая работа №1 «Задачи построения математических моделей объектов управления реальных систем».	2
2	2	Практическая работа №2 «Связь математической модели САУ и структурной схемы. Задачи построения структурной схемы на основе дифференциального уравнения. Получение математической модели на основе структурной схемы».	2
3	2	Практическая работа №3 «Преобразование структурных схем САУ»	2
4	2	Практическая работа №4 «Показатели качества автоматизированных систем управления».	2
5,6	4	Практическая работа №5 «Формирование требований к информационно-измерительным и исполнительным элементам мехатронных систем и систем автоматизации».	4
7,8	5	Практическая работа №6 «Выбор требуемых информационно-измерительных и исполнительных элементов с учетом технической сложности и сроков реализации».	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1,2	2	Лабораторная работа №1 «Анализ линейных динамических звеньев первого порядка в частотной и временной области.»	4
3,4	2	Лабораторная работа №2 «Анализ линейных динамических звеньев второго порядка в частотной и временной области.»	4
5,6	2	Лабораторная работа №3 «Анализ устойчивости систем».	4
7,8	3	Лабораторная работа №4 «Моделирование систем в MATLAB/Simulink. Построение характеристик систем».	4

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	1. Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка : учебное пособие : в 2 томах / Ю.Н. Федоров. — 2-е изд. — Вологда : Инфра-Инженерия, [б. г.]. — Том 1 — 2016. — 448 с. — ISBN 978-5-9729-0122-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/80330 . — Режим доступа: для авториз.	1	23,5

	пользователей. 2. Моделирование мехатронных систем в среде MATLAB (Simulink / SimMechanics) : учебное пособие / В.М. Мусалимов, Г.Б. Заморуев, И.И. Калапышина, А.Д. Перечесова. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2013. — 114 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/70925. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 3. Терехин, В.Б. Компьютерное моделирование систем электропривода постоянного и переменного тока в Simulink : учебное пособие / В.Б. Терехин, Ю.Н. Дементьев. — Томск : ТПУ, 2015. — 307 с. — ISBN 978-5-4387-0558-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/82848. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 4. Еремеев, С.В. Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли : учебное пособие / С.В. Еремеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-3320-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/110916. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 5. Гайдук, А.Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB : учебное пособие / А.Р. Гайдук, В.Е. Беляев, Т.А. Пьявченко. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1255-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/90161. — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
Подготовка к экзамену	1. Герасимов, А.В. Проектирование АСУТП с использованием SCADA-систем : учебное пособие / А.В. Герасимов, А.С. Титовцев. — Казань : КНИТУ, 2014. — 128 с. — ISBN 978-5-7882-1514-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/73383. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Ившин, В.П. Беспроводная сеть сбора и передачи	1	20

	измерительной информации в АСУТП : учебное пособие / В.П. Ившин. — Казань : КНИТУ, 2016. — 240 с. — ISBN 978-5-7882-1848-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/102055. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 3. Мякишев, Д.В. Принципы и методы создания надежного программного обеспечения АСУТП : учебно-методическое пособие / Д.В. Мякишев. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 144 с. — ISBN 978-5-9729-0179-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/108700. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 4. Скляр, В.В. Обеспечение безопасности АСУТП в соответствии с современными стандартами : учебно-методическое пособие / В.В. Скляр. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 384 с. — ISBN 978-5-9729-0230-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/108698. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 5. Федоров, Ю.Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП / Ю.Н. Федоров. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2011. — 566 с. — ISBN 978-5-9729-0039-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/65089. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 6. Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка : учебное пособие : в 2 томах / Ю.Н. Федоров. — 2-е изд. — Вологда : Инфра-Инженерия, [б. г.]. — Том 1 — 2016. — 448 с. — ISBN 978-5-9729-0122-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/80330. — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
Подготовка к практическим работам	1. Скляр, В.В. Обеспечение безопасности АСУТП в соответствии с современными стандартами : учебно-методическое пособие / В.В. Скляр. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 384 с. —	1	30

	ISBN 978-5-9729-0230-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/108698. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Федоров, Ю.Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП / Ю.Н. Федоров. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2011. — 566 с. — ISBN 978-5-9729-0039-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/65089. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 3. Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка : учебное пособие : в 2 томах / Ю.Н. Федоров. — 2-е изд. — Вологда : Инфра-Инженерия, [б. г.]. — Том 1 — 2016. — 448 с. — ISBN 978-5-9729-0122-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/80330. — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
Подготовка к лекциям, контрольным работам	1. Герасимов, А.В. Проектирование АСУТП с использованием SCADA-систем : учебное пособие / А.В. Герасимов, А.С. Титовцев. — Казань : КНИТУ, 2014. — 128 с. — ISBN 978-5-7882-1514-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/73383. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Ившин, В.П. Беспроводная сеть сбора и передачи измерительной информации в АСУТП : учебное пособие / В.П. Ившин. — Казань : КНИТУ, 2016. — 240 с. — ISBN 978-5-7882-1848-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/102055. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 3. Мякишев, Д.В. Принципы и методы создания надежного программного обеспечения АСУТП : учебно-методическое пособие / Д.В. Мякишев. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 144 с. — ISBN 978-5-9729-0179-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/108700. —	1	64

	Режим доступа: для авториз. пользователей. 4. Склад, В.В. Обеспечение безопасности АСУТП в соответствии с современными стандартами : учебно-методическое пособие / В.В. Склад. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 384 с. — ISBN 978-5-9729-0230-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/108698 (дата обращения: 19.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 5. Федоров, Ю.Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП / Ю.Н. Федоров. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2011. — 566 с. — ISBN 978-5-9729-0039-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/65089. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 6. Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка : учебное пособие : в 2 томах / Ю.Н. Федоров. — 2-е изд. — Вологда : Инфра-Инженерия, [б. г.]. — Том 1 — 2016. — 448 с. — ISBN 978-5-9729-0122-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/80330. — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
--	--	--	--

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	Текущий контроль	Тест 1. «Введение. Основные понятия» (Контроль раздела 1)	0,1	20	Тест 1 «Введение. Основные понятия» (Контроль раздела 1) Тест содержит 20 заданий, правильный ответ на 1 задание соответствует 1 баллу. Время тестирования - 30 минут. Студенту предоставляется две попытки для прохождения теста. Максимальная	экзамен

						оценка за тест - 20 баллов. Тест считается успешно пройденным, если студент дал не менее 60% правильных ответов (набрал не менее 12 баллов).	
2	1	Текущий контроль	Практическая работа №1 (Контроль раздела 1)	0,1	10	Практическая работа №1 «Задачи построения математических моделей объектов управления реальных систем» (Контроль раздела 1). В рамках практической работы необходимо: • Выполнить расчеты в соответствии с методическими указаниями • Привести пример соответствующих систем • Сформулировать выводы • Оформить отчет в соответствии с приведенными в методических указаниях требованиями по оформлению практических работ. Студент, выполнивший практическую работу, оформивший по ней отчет, допускается к защите практической работы. Для защиты отчета по практической работе необходимо ответить на два вопроса преподавателя из списка вопросов, приведенного в методических рекомендациях. • расчеты выполнены верно – 2 балла; • расчеты выполнены частично или содержат вычислительные ошибки – 1 балл; • расчеты не выполнены или в формулах присутствуют ошибки – 0 баллов • имеются примеры практического применения – 1 балл; нет примеров – 0 баллов • правильно сформулированы два вывода – 2 балла; правильно сформулирован 1 вывод – 1 балл; выводы отсутствуют или ошибочны – 0 баллов • выводы логичны и обоснованы – 1 балл; выводы не обоснованы – 0 баллов; • оформление работы полностью соответствует требованиям – 2 балла; имеется не более трех отклонений – 1 балл; больше трех отклонений – 0 баллов; • даны правильные ответы на два вопроса – 2 балла; дан правильный ответ на один вопрос – 1 балл; ответы на заданные вопросы не предоставлены или ошибочны – 0 баллов.	экзамен
3	1	Текущий контроль	Практическая работа №2	0,1	10	Практическая работа №2 «Связь математической модели САУ и	экзамен

			(Контроль раздела 1).			структурной схемы. Задачи построения структурной схемы на основе дифференциального уравнения. Получение математической модели на основе структурной схемы». (Контроль раздела 1). В рамках практической работы необходимо: • Выполнить расчеты в соответствии с методическими указаниями • Привести пример соответствующих систем • Сформулировать выводы • Оформить отчет в соответствии с приведенными в методических указаниях требованиями по оформлению практических работ. Студент, выполнивший практическую работу, оформивший по ней отчет, допускается к защите практической работы. Для защиты отчета по практической работе необходимо ответить на два вопроса преподавателя из списка вопросов, приведенного в методических рекомендациях. • расчеты выполнены верно – 2 балла; расчеты выполнены частично или содержат вычислительные ошибки – 1 балл; расчеты не выполнены или в формулах присутствуют ошибки – 0 баллов • имеются примеры практического применения – 1 балл; нет примеров – 0 баллов • правильно сформулированы два вывода – 2 балла; правильно сформулирован 1 вывод – 1 балл; выводы отсутствуют или ошибочны – 0 баллов • выводы логичны и обоснованы – 1 балл; выводы не обоснованы – 0 баллов; • оформление работы полностью соответствует требованиям – 2 балла; имеется не более трех отклонений – 1 балл; больше трех отклонений – 0 баллов; • даны правильные ответы на два вопроса – 2 балла; дан правильный ответ на один вопрос – 1 балл; ответы на заданные вопросы не предоставлены или ошибочны – 0 баллов.	
4	1	Текущий контроль	Практическая работа №3 (Контроль раздела 2)	0,1	10	Практическая работа №3 «Преобразование структурных схем САУ» (Контроль раздела 2) В рамках практической работы	экзамен

						необходимо: • Выполнить расчеты в соответствии с методическими указаниями • Привести пример соответствующих систем • Сформулировать выводы • Оформить отчет в соответствии с приведенными в методических указаниях требованиями по оформлению практических работ. Студент, выполнивший практическую работу, оформивший по ней отчет, допускается к защите практической работы. Для защиты отчета по практической работе необходимо ответить на два вопроса преподавателя из списка вопросов, приведенного в методических рекомендациях. • расчеты выполнены верно – 2 балла; расчеты выполнены частично или содержат вычислительные ошибки – 1 балл; расчеты не выполнены или в формулах присутствуют ошибки – 0 баллов • имеются примеры практического применения – 1 балл; нет примеров – 0 баллов • правильно сформулированы два вывода – 2 балла; правильно сформулирован 1 вывод – 1 балл; выводы отсутствуют или ошибочны – 0 баллов • выводы логичны и обоснованы – 1 балл; выводы не обоснованы – 0 баллов; • оформление работы полностью соответствует требованиям – 2 балла; имеется не более трех отклонений – 1 балл; больше трех отклонений – 0 баллов; • даны правильные ответы на два вопроса – 2 балла; дан правильный ответ на один вопрос – 1 балл; ответы на заданные вопросы не предоставлены или ошибочны – 0 баллов.	
5	1	Текущий контроль	Практическая работа №4 (Контроль раздела 2)	0,1	10	Практическая работа №4 «Показатели качества автоматизированных систем управления». (Контроль раздела 2) В рамках практической работы необходимо: • Выполнить расчеты в соответствии с методическими указаниями • Привести пример соответствующих систем • Сформулировать выводы • Оформить отчет в соответствии с	экзамен

						приведенными в методических указаниях требованиями по оформлению практических работ. Студент, выполнивший практическую работу, оформивший по ней отчет, допускается к защите практической работы. Для защиты отчета по практической работе необходимо ответить на два вопроса преподавателя из списка вопросов, приведенного в методических рекомендациях. • расчеты выполнены верно – 2 балла; расчеты выполнены частично или содержат вычислительные ошибки – 1 балл; расчеты не выполнены или в формулах присутствуют ошибки – 0 баллов • имеются примеры практического применения – 1 балл; нет примеров – 0 баллов • правильно сформулированы два вывода – 2 балла; правильно сформулирован 1 вывод – 1 балл; выводы отсутствуют или ошибочны – 0 баллов • выводы логичны и обоснованы – 1 балл; выводы не обоснованы – 0 баллов; • оформление работы полностью соответствует требованиям – 2 балла; имеется не более трех отклонений – 1 балл; больше трех отклонений – 0 баллов; • даны правильные ответы на два вопроса – 2 балла; дан правильный ответ на один вопрос – 1 балл; ответы на заданные вопросы не предоставлены или ошибочны – 0 баллов.	
6	1	Текущий контроль	Лабораторная работа №1 (контроль раздела 2)	0,1	5	Лабораторная работа №1. «Анализ линейных динамических звеньев первого порядка в частотной и временной области.» (контроль раздела 2) Расчеты выполнены верно – 1 балл, выводы логичны и обоснованы – 1 балл, оформление работы соответствует требованиям – 1 балл, правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 2 вопроса) – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.	экзамен
7	1	Текущий контроль	Лабораторная работа №3 (контроль раздела 2)	0,1	5	Лабораторная работа №3 «Анализ устойчивости систем». (контроль раздела 2) Расчеты выполнены верно – 1 балл, выводы логичны и обоснованы – 1 балл, оформление работы	экзамен

						соответствует требованиям – 1 балл, правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 2 вопроса) – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.	
8	1	Текущий контроль	Лабораторная работа №4 (контроль раздела 3)	0,1	5	Лабораторная работа №4 «Моделирование систем в MATLAB/Simulink. Построение характеристик систем». (контроль раздела 3) Расчеты выполнены верно – 1 балл, выводы логичны и обоснованы – 1 балл, оформление работы соответствует требованиям – 1 балл, правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 2 вопроса) – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.	экзамен
9	1	Текущий контроль	Практическая работа №5 (контроль раздела 4)	0,1	10	Практическая работа №5 «Формирование требований к информационно-измерительным и исполнительным элементам мехатронных систем и систем автоматизации». (контроль раздела 4) В рамках практической работы необходимо: • Выполнить расчеты в соответствии с методическими указаниями • Привести пример соответствующих систем • Сформулировать выводы • Оформить отчет в соответствии с приведенными в методических указаниях требованиями по оформлению практических работ. Студент, выполнивший практическую работу, оформивший по ней отчет, допускается к защите практической работы. Для защиты отчета по практической работе необходимо ответить на два вопроса преподавателя из списка вопросов, приведенного в методических рекомендациях. • расчеты выполнены верно – 2 балла; расчеты выполнены частично или содержат вычислительные ошибки – 1 балл; расчеты не выполнены или в формулах присутствуют ошибки – 0 баллов • имеются примеры практического применения – 1 балл; нет примеров – 0 баллов • правильно сформулированы два вывода – 2 балла; правильно сформулирован 1 вывод – 1 балл; выводы отсутствуют или ошибочны – 0 баллов • выводы логичны и обоснованы – 1	экзамен

						балл; выводы не обоснованы – 0 баллов; • оформление работы полностью соответствует требованиям – 2 балла; имеется не более трех отклонений – 1 балл; больше трех отклонений – 0 баллов; • даны правильные ответы на два вопроса – 2 балла; дан правильный ответ на один вопрос – 1 балл; ответы на заданные вопросы не предоставлены или ошибочны – 0 баллов.	
10	1	Текущий контроль	Практическая работа №6 (контроль раздела 5)	0,1	10	Практическая работа №6 «Выбор требуемых информационно-измерительных и исполнительных элементов с учетом технической сложности и сроков реализации». (контроль раздела 5) В рамках практической работы необходимо: • Выполнить расчеты в соответствии с методическими указаниями • Привести пример соответствующих систем • Сформулировать выводы • Оформить отчет в соответствии с приведенными в методических указаниях требованиями по оформлению практических работ. Студент, выполнивший практическую работу, оформивший по ней отчет, допускается к защите практической работы. Для защиты отчета по практической работе необходимо ответить на два вопроса преподавателя из списка вопросов, приведенного в методических рекомендациях. • расчеты выполнены верно – 2 балла; расчеты выполнены частично или содержат вычислительные ошибки – 1 балл; расчеты не выполнены или в формулах присутствуют ошибки – 0 баллов • имеются примеры практического применения – 1 балл; нет примеров – 0 баллов • правильно сформулированы два вывода – 2 балла; правильно сформулирован 1 вывод – 1 балл; выводы отсутствуют или ошибочны – 0 баллов • выводы логичны и обоснованы – 1 балл; выводы не обоснованы – 0 баллов; • оформление работы полностью соответствует требованиям – 2 балла;	экзамен

						имеется не более трех отклонений – 1 балл; больше трех отклонений – 0 баллов; • даны правильные ответы на два вопроса – 2 балла; дан правильный ответ на один вопрос – 1 балл; ответы на заданные вопросы не предоставлены или ошибочны – 0 баллов.	
11	1	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	В рамках промежуточной аттестации студент сдаёт экзамен по билетам, в каждом билете 5 вопросов из списка вопросов к экзамену. Максимальное количество баллов – 5: правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу; частично правильный ответ соответствует 0,5 балла; неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Время, отведенное на работу - 90 минут.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Выполнение заданий промежуточной аттестации не является обязательным. Студент может повысить свою оценку, пройдя мероприятие промежуточной аттестации. Экзамен проводится в письменной форме. В аудитории находится преподаватель и не более 15 человек из числа студентов. Во время проведения экзамена их участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). В рамках промежуточной аттестации студент сдаёт экзамен по билетам, в каждом билете 5 вопросов из списка вопросов к экзамену. Максимальное количество баллов – 5: • правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу; частично правильный ответ соответствует 0,5 балла; неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Время, отведенное на работу - 90 минут. На экзамене рейтинг студента рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля контрольных мероприятий (КМ) с учетом весового коэффициента: $R_{тек}=0,1 KМ1+0,1 KМ2+ 0,1 KМ3+0,1 KМ4 +0,1 KМ5 +0,1 KМ6 +0,1 KМ7 +0,1 KМ8+0,1 KМ9+0,1 KМ10$ и промежуточной аттестации (экзамен) $R_{па}$. Рейтинг студента по дисциплине R_d определяется либо по формуле $R_d=0,6 R_{тек}+0,4 R_{па}$ или (на выбор студента) по результатам текущего контроля: $R_d = R_{тек}$. Критерии оценивания: – Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100%; – Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84%. – Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; – Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...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	10	11
ОПК-11	Знает: устройство основных типов технических средств автоматизации и управления, методы проектирования и расчёта отдельных блоков и устройств управления мехатронными и робототехническими систем и порядок исследований их работы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-11	Умеет: выбирать и согласовывать работу стандартных средств измерительной и вычислительной техники с целью проектирования систем автоматического управления мехатронными и робототехническими системами	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-11	Имеет практический опыт: разработки проектной документации при проектировании мехатронных и робототехническими систем	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

1. Автоматизация и современные технологии межотраслевой науч.-техн. журн. М-во образования и науки Рос. Федерации, Респ. исслед. науч.-консультац. центр экспертизы журнал. - М.: Машиностроение, 1947-

2. Датчики и системы науч.-техн. и произв. журн. Ин-т проблем управления Рос. акад. наук, Моск. гос. ин-т электроники и математики, ООО "СенСиДат- Контрол"(ред.) журнал. - М., 2000-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Программно-технические комплексы АСУ ТП [Электронный ресурс] : учеб. пособие для лаб. работ по специальности “Упр. и информатика в техн. системах” / Т. А. Барбасова, А. А. Басалаев, А. А. Филимонова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ
http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&key=000560529

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Программно-технические комплексы АСУ ТП [Электронный ресурс] : учеб. пособие для лаб. работ по специальности “Упр. и информатика в техн. системах” / Т. А. Барбасова, А. А. Басалаев, А. А. Филимонова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ
http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&key=000560529

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в	Библиографическое описание
---	----------------	------------------------	----------------------------

		электронной форме	
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Герасимов, А.В. Проектирование АСУТП с использованием SCADA-систем : учебное пособие / А.В. Герасимов, А.С. Титовцев. — Казань : КНИТУ, 2014. — 128 с. — ISBN 978-5-7882-1514-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/book/73383
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ившин, В.П. Беспроводная сеть сбора и передачи измерительной информации в АСУТП : учебное пособие / В.П. Ившин. — Казань : КНИТУ, 2016. — 240 с. — ISBN 978-5-7882-1848-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/book/102055
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мякишев, Д.В. Принципы и методы создания надежного программного обеспечения АСУТП : учебно-методическое пособие / Д.В. Мякишев. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 144 с. — ISBN 978-5-9729-0179-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/book/108700
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Скляр, В.В. Обеспечение безопасности АСУТП в соответствии с современными стандартами : учебно-методическое пособие / В.В. Скляр. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 384 с. — ISBN 978-5-9729-0230-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/book/108698
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Федоров, Ю.Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП / Ю.Н. Федоров. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2011. — 566 с. — ISBN 978-5-9729-0039-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/book/65089
6	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Терехин, В.Б. Компьютерное моделирование систем электропривода постоянного и переменного тока в Simulink : учебное пособие / В.Б. Терехин, Ю.Н. Дементьев. — Томск : ТПУ, 2015. — 307 с. — ISBN 978-5-4387-0558-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/book/82848
7	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гайдук, А.Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB : учебное пособие / А.Р. Гайдук, В.Е. Беляев, Т.А. Пьявченко. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1255-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/book/90161
8	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка : учебное пособие : в 2 томах / Ю.Н. Федоров. — 2-е изд. — Вологда : Инфра-Инженерия, [б. г.]. — Том 1 — 2016. — 448 с. — ISBN 978-5-9729-0122-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/book/80330
9	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Еремеев, С.В. Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли : учебное пособие / С.В. Еремеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-3320-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
2. Emerson Corp.-ПТК DeltaV(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(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	812-2 (3б)	Компьютеры, мультимедийное оборудование
Практические занятия и семинары	812-2 (3б)	Компьютеры, мультимедийное оборудование
Лекции	815 (3б)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер