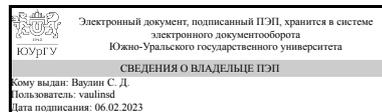


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



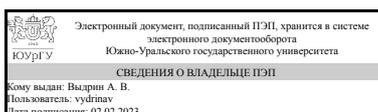
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины В.1.16 Основы автоматизированного управления технологическими процессами в металлургии
для направления 22.03.02 Металлургия
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат
профиль подготовки Металлургия
форма обучения очная
кафедра-разработчик Процессы и машины обработки металлов давлением

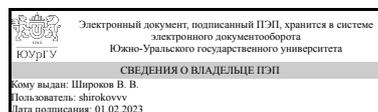
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 04.12.2015 № 1427

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



А. В. Выдрин

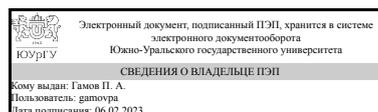
Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



В. В. Широков

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой
Пирометаллургические и
литейные технологии
к.техн.н., доц.



П. А. Гамов

1. Цели и задачи дисциплины

Сформировать базовые знания в области управления машинами и агрегатами в металлургии и металлообработке как совокупностью взаимосвязанных подсистем, объединенных определенным технологическим назначением, для достижения функции цели. Динамика движения системы. Понятие переходного процесса. Основные характеристики переходного процесса. Типовые входные воздействия. Метод пробных возмущения для получения переходных характеристик технической системы Принципы регулирования.

Краткое содержание дисциплины

Динамика развития технических систем технологического назначения. Условия, определяющие управляемость технологическими системами в зависимости от требований к результатам технологического процесса. Истории возникновения и развития науки и практики применения средств автоматики для управления техническими процессами и машинами. Основные понятия и определения, терминология, условные обозначения при схематизированном представлении алгоритмов управления Принципы регулирования. Конфигурация систем управления в зависимости от принципа регулирования. Сравнительный анализ различных принципов Обоснование выбора принципа регулирования. Ранжирование координатных возмущений по соображениям «измеряемости», наличия известной функции влияния на параметры объекта управления, значимости. Правила соединения звеньев элементы систем регулирования. Обзор, анализ особенностей и оценка эффективности современных систем автоматики для управления техническими системами в металлургии и металлообработке.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-7 готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации	Знать: принципы работы средств измерения
	Уметь: выбрать средства измерения адаптированные к условиям применения
	Владеть: знаниями по современным интерфейсам
ПК-1 способностью к анализу и синтезу	Знать: алгоритмы реализации задач автоматического регулирования
	Уметь: отрабатывать функциональные схемы САР
	Владеть: информацией о практике применения современных САР

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.06 Физика, Б.1.05.02 Математический анализ, В.1.11.01 Металлургия черных металлов	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Б.1.06 Физика	Общие законы техники и электроники
В.1.11.01 Metallургия черных металлов	Машины и технологии металлургического производства
Б.1.05.02 Математический анализ	Основы дифференциального исчисления

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	40	40	
Решение задач, реферативная работа по материалам периодических изданий	40	40	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие сведения о технических системах как объектах управления	1	1	0	0
2	Общие уравнения процессов управления	1	1	0	0
4	Типовые звенья технической системы и их характеристики	5	1	0	4
6	Функциональная и структурная схемы систем автоматического регулирования	2	2	0	0
7	Измерительные средства в структуре систем управления	6	2	0	4
8	Преобразователи измерительной информации	1	1	0	0
9	Исполнительные механизмы	6	2	0	4
10	Адаптивные системы управления	2	2	0	0
11	Практика применения современных систем управления техническими системами в металлургии	8	4	0	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Общие сведения о технических системах как объектах управления	1
2	2	Общие уравнения процессов управления	1
4	4	Типовые звенья технической системы и их характеристики	1
6	6	Функциональная и структурная схемы систем автоматического регулирования	2
7	7	Измерительные средства в структуре систем управления	2
8	8	Преобразователи измерительной информации	1
9	9	Исполнительные механизмы	2
10	10	Адаптивные системы управления	2
11	11	Практика применения современных систем управления. Технические системы в металлургии	4

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	4	Состав и характеристики измерительных средств системы управления прокатным станом	4
2	7	Прокатный стан как автоматически управляемая техническая система	4
3	9	Характеристики качества работы следящей системы стабилизации натяжения концов полосы при прокатке на стане кварто	4
4	11	Получение переходных характеристик системы методом пробных возмущений	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Решение задач, реферативные работы	Глинков Г.М., Косырев А.И., Шевцов Е.К. Контроль и автоматизация металлургических процессов; Братусь А.Д. Синтез новых оптимальных и адаптивных систем	40

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Обсуждение современных решений в области автоматики	Лекции	Презентации и обсуждение материала	16

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Семинары на базе изучения современных решений в автоматизации техпроцессов	Дискуссии по тематике семинара

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-7 готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации	Зачет (промежуточный контроль)	Вопросы в соответствии с пунктами рабочей программы
Все разделы	ПК-1 способностью к анализу и синтезу	Зачет (промежуточный контроль)	Вопросы в соответствии с пунктами рабочей программы
Все разделы	ПК-1 способностью к анализу и синтезу	Доклад	—
Все разделы	ОПК-7 готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации	Доклад	—
Все разделы	ПК-1 способностью к анализу и синтезу	Защита лабораторных работ	—
Все разделы	ОПК-7 готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации	Защита лабораторных работ	—

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Доклад	Студент готовит презентацию в формате PowerPoint по теме реферата. Оценивание происходит согласно положению о БРС. Документ структурирован Наличие Введения 1 Наличие Основной части 1 Наличие выводов 1 Требования к оформлению Иллюстрации понятны, наглядны легко читаемы 5 Иллюстрации выполнены самим студентом 5 На рисунках отсутствуют дефекты/артефакты 4 Даны ссылки на источники иллюстраций 1 Слайды пронумерованы 1 Используется анимация 3 Текст на слайдах легко читаем	Отлично: 85-100% Хорошо: 75-84% Удовлетворительно: 60-74% Неудовлетворительно: 0-59%

	<p>5 Требования к докладу Доклад читается наизусть 5 Доклад читается громко и чётко 2 Ответы на вопросы Развёрнутые, исчерпывающие ответы 5 Использование слайдов презентации для ответа 1</p>	
<p>Защита лабораторных работ</p>	<p>Студент предоставляет отчёт по лабораторным работам. Отвечает на вопросы. Оценивание происходит согласно положению о БРС. Документ структурирован Наличие Введения 1 Наличие Основной части 1 Наличие выводов 1 Требования к оформлению Иллюстрации понятны, наглядны легко читаемы 3 Более 50% иллюстраций понятна и легко читаема 2 Менее 50% иллюстраций понятна, наглядна и легко читаема 1 Иллюстрации отсутствуют 0 Иллюстрации выполнены самим студентом 1 На рисунках отсутствуют дефекты/артефакты 1 Даны ссылки на источники иллюстраций 1 Требования к содержанию Исходные данные представлены в полном объёме 3 Исходные данные представлены в неполном объёме или содержат ошибки 2 Исходные данные не представлены или полностью неверны 0 Представлены основные этапы обработки экспериментальных данных 2 Представлены некоторые этапы обработки экспериментальных данных 1 Этапы обработки экспериментальных данных не представлены или нарушен порядок 0 Выводы по результатам работы соответствуют цели работы 1 выводы по результатам работы соответствуют результатам обработки экспериментальных данных 2 Выводы по результатам работы частично соответствуют результатам обработки экспериментальных данных 1 Выводы по результатам работы полностью НЕ соответствуют результатам обработки экспериментальных данных 0 Ответы на вопросы Развёрнутые, исчерпывающие ответы 1 Все ответы верны 2 Верны 60% и более ответов 1 Верны менее 60% ответов 0</p>	<p>Отлично: 85-100% Хорошо: 75-84% Удовлетворительно: 60-74% Неудовлетворительно: 0-59%</p>
<p>Зачет (промежуточный контроль)</p>	<p>Студент берёт билет с 2 вопросами. Готовится в течении 10 минут. Отвечает устно. Оценивание происходит согласно положению о БРС. ответ на вопрос полный, развёрнутый 3 ответ на вопрос не полный но студент самостоятельно вносит корректировки после уточняющих вопросов 2 ответ на вопрос не полный, студент не вносит корректировки после уточняющих вопросов 1 ответ на вопрос отсутствует 0 ответы на дополнительные вопросы верные, полные 3 ответы на дополнительные вопросы содержат неточности, но студент самостоятельно вносит корректировки после уточняющих вопросов 2 ответы на дополнительные вопросы содержат неточности, студент не вносит корректировки после уточняющих вопросов 1 ответы на дополнительные вопросы неверные 0 формулы и схемы необходимые для ответа верны 3 формулы и схемы необходимые для ответа содержат ошибки, но студент самостоятельно вносит корректировки после уточняющих вопросов 2 формулы и схемы необходимые для ответа содержат ошибки 1 формулы и схемы необходимые для ответа полностью неверны</p>	<p>Зачтено: 60-100% Не зачтено: 0-59%</p>

	или отсутствуют 0 Определения понятий верные 3 Определения понятий содержат неточности, но студент самостоятельно вносит корректировки после уточняющих вопросов 2 Определения понятий содержат неточности, студент не вносит корректировки после уточняющих вопросов 1 Определения понятий неверны 0	
--	--	--

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Доклад	Автоматизация электросталеплавильных печей; автоматизация разливки стали; автоматизация металлургических печей; автоматизация станов листовой прокатки; автоматизация станов сортовой прокатки; автоматизация прессов.
Защита лабораторных работ	
Зачет (промежуточный контроль)	

8. 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. Черные металлы
2. Сталь
3. Металлург

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Глинков Г.М., Косырев А.И., Шевцов Е.К. Контроль и автоматизация металлургических процессов

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Стегаличев, Ю. Г. Автоматизация технологических процессов и производств / Ю. Г. Стегаличев, В. Н. Замарашкина. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2003. — 30 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/43697 (дата обращения:

			27.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие для вузов / Ю. А. Смирнов. — 4-е изд. стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 456 с. — ISBN 978-5-8114-8290-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/174286 (дата обращения: 27.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	105 (Л.к.)	Нагревательные устройства, прокатные станы
Лекции	333 (Л.к.)	Компьютерная техника