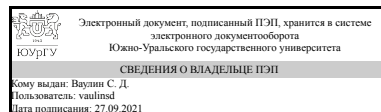


УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Политехнический институт



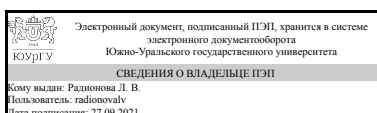
С. Д. Ваулин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** ДВ.1.08.01 Управление автоматизированными технологическими комплексами в металлургии  
**для направления** 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
**уровень** бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат  
**профиль подготовки** Инжиниринг технологического оборудования  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Процессы и машины обработки металлов давлением

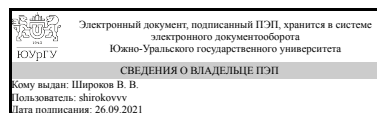
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 20.10.2015 № 1170

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



Л. В. Радионова

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



В. В. Широков

## 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. Задачи курса: сформировать представление о технических системах как объектах управления, сформировать умение определять и выделять возмущающие и управляющие параметры, формулировать требования к целевой функции.

## Краткое содержание дисциплины

Курс включает в себя 36 часов лекции, 24 часа практических занятий и 12 часов лабораторных занятий. Самостоятельная работа студента составляет 72 часа. В рамках курса рассматриваются следующие вопросы: Общие сведения о технических системах как объектах управления. Общие уравнения процессов управления. Основные этапы процесса регулирования. Типовые звенья технической системы и их характеристики. Принципы формирования алгоритма управления. Функциональная и структурная схемы систем автоматического регулирования. Измерительные средства в структуре систем управления. Преобразователи измерительной информации. Исполнительные механизмы. Адаптивные системы управления. Практика применения современных систем управления техническими системами в металлургии.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-10 способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	Знать: Общие подходы к формированию архитектуры систем автоматического управления технологическими машинами и процессами, принципы регулирования, современные подходы к реализации задач управления техническими системами с использованием адаптивных методов, цифровых технологий, принципов нечеткой логики и нейронных сетей.
	Уметь: Выполнять оценку технологической машины (агрегата) с позиций возможности реализации функции цели управления, обосновать необходимость и путь модернизации по соображениям эффективности управления, разработать алгоритм управления и выбрать по функциональному признаку типовые элементы, необходимые для формирования архитектуры системы управления по предложенному алгоритму.
	Владеть: Навыками разработки функциональной схемы системы управления, методами оценки эффективности работы технологической машины с позиций достижения целей управления.
ПК-4 способностью участвовать в работе над	Знать: Современный уровень техники. Основные

инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	тенденции развития, передовые и перспективные направления.
	Уметь: Участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности. Уметь планировать эксперимент.
	Владеть: Современными методиками и программным обеспечением для расчета узлов и деталей агрегатов ОМД.

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
ДВ.1.04.01 Динамика и спецрасчеты металлургических машин, В.1.17 Машины и оборудование металлургического производства, ДВ.1.01.01 Металлургические процессы, В.1.12 Теория автоматического управления, Б.1.07 Информатика и программирование, В.1.09 Математическое моделирование технологических объектов, Б.1.18 Электротехника и электроника	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
В.1.17 Машины и оборудование металлургического производства	Знание о выполняемых задачах и принципах работы основных машин и агрегатов
В.1.12 Теория автоматического управления	Умение при помощи математических средств выявлять свойства систем автоматического управления и разрабатывать рекомендации по их проектированию
ДВ.1.04.01 Динамика и спецрасчеты металлургических машин	Умение определять динамические нагрузки, возникающие в процессе эксплуатации машин и агрегатов
Б.1.18 Электротехника и электроника	Знания об основных элементах электроприводов и электроцепей.
В.1.09 Математическое моделирование технологических объектов	Умение создавать модели технологических машин и процессов
ДВ.1.01.01 Металлургические процессы	Знания об основных технологических процессах
Б.1.07 Информатика и программирование	Знания об основных элементах программного и аппаратного обеспечения

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	72	72	
Лекции (Л)	36	36	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24	
Лабораторные работы (ЛР)	12	12	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	72	72	
подготовка к экзамену	8	8	
Подготовка к практическим занятиям	24	24	
Курсовая работа	40	40	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, КР	

## 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.	2	2	0	0
2	Общие уравнения процессов управления.	8	4	4	0
3	Основные этапы процесса регулирования.	5	4	1	0
4	Типовые звенья технической системы и их характеристики.	9	4	5	0
5	Принципы формирования алгоритма управления	5	3	2	0
6	Функциональная и структурная схемы систем автоматического регулирования.	5	4	1	0
7	Измерительные средства в структуре систем управления	7	3	0	4
8	Преобразователи измерительной информации.	6	4	2	0
9	Исполнительные механизмы.	10	3	4	3
10	Адаптивные системы управления	6	3	3	0
11	Практика применения современных систем управления техническими системами в металлургии	9	2	2	5

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Общие сведения о технических системах как объектах управления.	2
2	2	Общие уравнения процессов управления.	4
3	3	Основные этапы процесса регулирования.	4
4	4	Типовые звенья технической системы и их характеристики	4
5	5	Принципы формирования алгоритма управления	3
6	6	Функциональная и структурная схемы систем автоматического регулирования	4
7	7	Измерительные средства в структуре систем управления	3
8	8	Преобразователи измерительной информации	4

9	9	Исполнительные механизмы	3
10	10	Адаптивные системы управления	3
11	11	Практика применения современных систем управления техническими системами в металлургии	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Общие уравнения процессов управления	4
2	3	Основные этапы процесса регулирования	1
3	4	Типовые звенья технической системы и их характеристики	5
4	5	Принципы формирования алгоритма управления	2
5	6	Функциональная и структурная схемы систем автоматического регулирования	1
6	8	Преобразователи измерительной информации	2
7	9	Исполнительные механизмы	4
8	10	Адаптивные системы управления	3
9	11	Практика применения современных систем управления техническими системами в металлургии	2

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	7	Измерительные средства в структуре систем управления.	4
2	9	Исполнительные механизмы	3
3	11	Практика применения современных систем управления техническими системами в металлургии	5

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к экзамену	Автоматизированное управление процессами прокатки: Учеб. пособие / А.А. Восканьянц; Московский гос. техн. ун-т Н.Э. Баумана — М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 85с.	30
Подготовка доклада, презентации по теме КР	Автоматизация металлургических производств. Версия 1.0 [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / В. А. Осипова, Т. В. Астахова, А. А. Дружинина, И. И. Лапаев. – Электрон. дан. (2 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2008. ///	42

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Презентация	Лекции	Чтение лекций	36

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
мультимедийные лекции	мультимедийные лекции

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	ПК-10 способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	Экзамен	6-13
Все разделы	ПК-4 способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Экзамен	1-5
Все разделы	ПК-10 способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	КР	нет
Все разделы	ПК-10 способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	Доклад	нет

### 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Экзамен	Студент вытягивает билет с двумя вопросами, готовится в течении 15 минут, отвечает устно на вопросы билета. Оценивается в соответствии с БРС. Максимальный балл — 12. 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	Отлично: 85-100% Хорошо: 75-84% Удовлетворительно: 60-74% Неудовлетворительно: 0-59%

	<p>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 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</p>	
Доклад	<p>По результатам выполнения КР студент представляет презентацию и доклад. Оценивается в соответствии с БРС. Максимальный балл — 40; вес задания — 1. Наличие Введения 1 Наличие Основной части 1 Наличие выводов 1 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 5 Доклад читается наизусть 5 Доклад читается громко и чётко 2 Развёрнутые, исчерпывающие ответы 5 Использование слайдов презентации для ответа 1</p>	<p>Отлично: 85-100% Хорошо: 75-84% Удовлетворительно: 60-74% Неудовлетворительно: 0-59%</p>
КР	<p>КР оценивается в соответствии с БРС. Максимальный балл — 34; вес задания — 1. Оформление соответствует требованиям: соответствует 1 не соответствует 0 Документ структурирован Наличие Введения 1 Наличие описания существующего оборудования и/или технологического процесса 1 Указаны недостатки существующего оборудования и/или технологического процесса 1 Приведены требования к системе автоматизации 1 Наличие выводов 1 Наличие и качество иллюстраций Наличие чертежей/эскизов/фотографий, дающих представление о расположении оборудования 1 Наличие чертежей/эскизов/фотографий, демонстрирующих работу оборудования и/или ход технологического процесса 1 Иллюстрации понятны, наглядны легко читаемы 1 Иллюстрации выполнены самим студентом 1 Даны ссылки на источники иллюстраций 1 Актуальность выбранной темы Перечислены отрасли, предприятия, являющиеся потребителями продукции, производимой на рассматриваемом оборудовании/технологии 1 Указаны объёмы годового производства в штуках/тоннах 1 Данные по объёмам производства подтверждены источниками (не старше 10 лет) 1 Дана оценка результатов внедрения системы автоматизации 1 Описания существующего оборудования и/или технологического процесса. Постановка задачи Приведены технические характеристики 1 Приведённые технические характеристики подтверждены ссылками на источники 1 Описание оборудования и/или технологического процесса последовательно, логично 1 Указаны недостатки/проблемы существующего оборудования/технологического процесса 1 Указанные недостатки существующего оборудования и/или технологического процесса подтверждены ссылками на источники 1 Сформулирована задача, которую должно решить внедрение АСУ 1 Требования к система автоматизированного управления Описана логика работу АСУ 1 Описана структура АСУ 1 Описано взаимодействие элементов АСУ между собой 1</p>	<p>Отлично: 85-100% Хорошо: 75-84% Удовлетворительно: 60-74% Неудовлетворительно: 0-59%</p>

	<p>Описано взаимодействие АСУ с другими АСУ цеха/завода 1  Приведены требования к измерительному оборудованию 1  Указаны случаи, когда АСУ осуществляет аварийную остановку оборудования 1  Указаны требования к протоколированию параметров работы оборудования/технологического процесса 1  Указаны права доступа к АСУ для различных групп персонала 1  АСУ с указанными характеристиками способна решить поставленную задачу 5</p>	
--	--	--

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Экзамен	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чем отличаются автоматические системы от автоматизированных?</li> <li>2. Что такое SCADA-система?</li> <li>3. Нарисовать схему замкнутой системы управления</li> <li>4. Нарисовать схему разомкнутой системы управления</li> <li>5. Что такое драйвер устройства?</li> <li>6. Каковы цели автоматизации управления процессами?</li> <li>7. Перечислите известные файловые системы</li> <li>8. Что такое ЦАП?</li> <li>9. Что такое управляющий параметр?</li> <li>10. Что такое управление по возмущению?</li> <li>11. Что такое регулирование по отклонению?</li> <li>12. Что такое термопара?</li> <li>13. Каков принцип действия тензодатчика?</li> </ol>
Доклад	
КР	<p>Разработка технического задания на:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>АСУ непрерывного трубопрокатного стана</li> <li>АСУ листопрокатного стана</li> <li>АСУ нагревательных печей (печь с шагающими балками, с вращающимся подом)</li> <li>АСУ стана винтовой прошивки</li> <li>АСУ мелкосортного стана</li> <li>АСУ редуционно-растяжного стана</li> <li>АСУ доменного производства</li> <li>АСУ машины непрерывной разливки стали</li> <li>АСУ сталеплавильного производства (конвертер, вакууматор, дуговая сталеплавильная печь)</li> </ul>

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

Не предусмотрена

#### б) дополнительная литература:

1. О'Лири, Д. ERP системы. Современное планирование и управление ресурсами предприятия: Выбор, внедрение, эксплуатация Д. О'Лири; Пер. с англ. Ю. И. Водяновой. - М.: Вершина, 2004. - 258 с. ил.
2. Питеркин, С. В. Точно вовремя в России: Практика применения ERP-систем С. В. Питеркин, Н. А. Оладов, Д. В. Исаев. - 2-е изд. - М.: Альпина Паблишер, 2003. - 364,[1] с. ил.



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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Информационные технологии в металлургии: методические указания к освоению дисциплины / В.А. Иванов. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016 - 33с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

2. Информационные технологии в металлургии: методические указания к освоению дисциплины / В.А. Иванов. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016 - 33с.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Григорьев С.Н., Гурин В.Д., Козочкин М.П., Кузовкин В.А. Диагностика автоматизированного производства	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Дополнительная литература	Шек В.М. Объектно-ориентированное моделирование горнопромышленных систем	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Основная литература	Кац А.М. Основы автоматизации и управления литейным производством	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
4	Основная литература	Автоматизированное управление технологическими процессами Учеб. пособие Ленингр. электротехн. ин-т им. В. И. Ульянова (Ленина); О. В. Назаров и др.; Под ред. В. Б. Яковлева. - Л.: Издательство ЛГУ, 1988. - 221 с. ил.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
5	Основная литература	Советов, Б. Я. Автоматизированное управление современным производством. - Л.: Машиностроение. Ленинградское отделение, 1988. - 167 с. ил.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
6	Основная литература	Попов, В. Б. Основы информационных и телекоммуникационных технологий Кн. 2 Основы информационной безопасности Учеб. пособие для сред. проф. учеб. заведений по специальностям: 2200 "Информатика и вычисл. техника" и др. В.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. РСК Технологии-Система "Персональный виртуальный компьютер" (ПВК) (MS Windows, MS Office, открытое ПО)(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	333 (Л.к.)	Аудитория с мультимедийным оборудованием
Практические занятия и семинары	337 (Л.к.)	Аудитория с мультимедийным оборудованием
Лабораторные занятия	337 (Л.к.)	Аудитория с мультимедийным оборудованием