

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ОТКРЫТЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



Рабочая программа дисциплины
«АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ
ПРОИЗВОДСТВОМ»

Направление подготовки:

22.03.02 **Металлургия**

Профиль подготовки:

22.03.02.1 **Технология литейных процессов**

Квалификация (степень): **бакалавр**

Форма обучения: **заочная**

Санкт-Петербург
2016 г.

Рабочая программа дисциплины «Автоматизация управления производством» (АУП) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия».

Основным документом для разработки рабочей программы является рабочий учебный план по направлению 22.03.02 «Металлургия», профилю 22.03.02.1 «Технология литейных процессов».

Учебные и методические материалы по учебной дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде университета.

Разработчик:

О. Л. Соколов, кандидат технических наук, доцент

Рецензенты:

Г. Н. Кулик, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Металлургия»;

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Металлургия от «07» сентября 2016 года, протокол № 1.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ	6
4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	11
5.1. Темы контрольных работ	12
5.2. Темы курсовых работ (проектов)	12
Выполнение курсовой работы (проекта) учебным планом не предусмотрено.....	12
5.3. Перечень методических рекомендаций	12
5.4. Перечень вопросов для подготовки к экзамену	12
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	16
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	17
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	17
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	18
12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА	19
Приложение	20

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Целью освоения дисциплины «Автоматизация управления производством» является: приобретение студентом знания теоретических основ и принципов практической реализации современных методов и средств автоматизации металлургического и литейного производств на предмет модернизации и повышения их технико-экономической эффективности, конкурентоспособности выпускаемой продукции за счёт внедрения прогрессивных решений в своей профессиональной деятельности.

1.2. Изучение дисциплины «Автоматизация управления производством» способствует решению следующих задач профессиональной деятельности: при решении задач автоматизации производства студент должен учитывать характер влияния принимаемых решений на окружающую среду и на социально-экономические последствия.

1.3. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций

Профессиональные (ПК)

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и (или) описание компетенции</i>
ПК-1	Способностью к анализу и синтезу.
ПК-2	Способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы
ПК-7	способностью использовать процессный подход
ПК-8	способностью использовать информационные средства и технологии при решении задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
ПК-9	готовностью проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач
ПК-15	готовностью использовать стандартные программные средства при проектировании

1.4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

на профессиональном уровне оборудование и технологии металлургического и литейного производств; принципы действия устройств автоматического управления ими; основания к выбору подходящей в каждом конкретном случае аппаратуры и методики построения систем автоматизации; использования математических моделей автоматизируемых объектов для поиска оптимальных настроек аппаратных средств, обеспечивающих повышение техни-

ко-экономических показателей производства.

Уметь:

пользоваться современными методами и средствами измерения и контроля физических величин, характеризующих исходные материалы и процессы их переработки в своей профессиональной отрасли; с помощью персонального компьютера и соответствующего программного обеспечения выполнять моделирование переходных процессов в системах автоматического регулирования и производить нужные для своей работы инженерно-экономические расчёты, связанные с обработкой и анализом систем автоматизации, самостоятельно; ответственно и творчески подходить к принятию оптимальных решений практически важных задач в производственных условиях.

Владеть:

навыками инженерной и психологической коммуникабельности при совершенствовании действующих и внедрении новых средств автоматизации технологических процессов; способностью иметь собственное мнение и умение его отстаивать в сложных и изменяющихся производственных условиях; способностью ориентироваться в вопросах своей и смежных областей знаний.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Автоматизация управления производством» относится к вариативной части дисциплин по выбору блока Б.1

Дисциплина основывается на знаниях, полученных в предшествующих дисциплинах: «Физика», «Химия», «Математика», «Информатика». Освоение дисциплины необходимо как предшествующее для дисциплин и/или практик по изучаемым в дальнейшем специальным дисциплинам и дисциплинам специализаций по данному профилю. При этом знание дисциплины «Автоматизация управления производством» необходимо не только для овладения материалами этой дисциплины, но также окажется востребованным в последующей профессиональной деятельности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ

№ п/п	Наименование модуля и темы учебной дисциплины	Трудоёмкость по учебному плану (час/з.е.)	Виды занятий				Виды контроля		
			Лекции	Практическое занятие	Лабораторная работа	Самостоятельная работа	Контрольная работа	Курсовая работа (проект)	Зачёт (экзамен)
1.	Модуль 1. Введение. Системы АУП, их разновидности, основные понятия. Цели и функции АСУП.	10/0,5	0,5			9,5			
2.	Модуль 2. Структура систем автоматического управления (САУ) в литейном производстве и их свойства	36/1,0	1	2		33			
3.	Тема 2.1. Свойства технологических объектов управления	8				8			
4.	Тема 2.2. Алгоритмы автоматического управления и регулирования в металлургии и их свойства	10	0,5			9,5			
5.	Тема 2.3. Математическое описание звеньев и систем	10		2		8			
6.	Тема 2.4. Характеристики звеньев и систем автоматического управления	8	0,5			7,5			
7.	Модуль 3. Требования к системам автоматического управления	28/0,5	0,5	2		25,5			
8.	Тема 3.1. Устойчивость систем(САУ)	13		2		11			
9.	Тема 3.2. Показатели качества управления (регулирования) и оптимальная настройка регуляторов	15	0,5			14,5			
10.	Модуль 4. Технические средства автоматизации	36/0,5	0,5	3		32,5			
11.	Тема 4.1. Контрольно-измерительная аппаратура параметров доменного процесса	11	0,5			10,5			
12.	Тема 4.2. Технические устройства управления. Оптимизация управления	14		3		11			
13.	Тема 4.3. Промышленные манипуляторы и роботы	11				11			
14.	Модуль 5. Автоматизированные системы управления в металлургии и литейном производстве	34/1,5	1,5	3		29,5			
15.	Тема 5.1. Автоматизация шихтоподготовки, плавки и заливки форм	10		3		7			
16.	Тема 5.2. Комплексная автоматизация производственных систем	8	0,5			7,5			

№ п/п	Наименование модуля и темы учебной дисциплины	Трудоёмкость по учебному плану (час/з.е.)	Виды занятий				Виды контроля		
			Лекции	Практическое занятие	Лабораторная работа	Самостоятельная работа	Контрольная работа	Курсовая работа (проект)	Зачёт (экзамен)
17.	Тема 5.3. Интегрированные системы автоматизации	8	0,5			7,5			
18.	Тема 5.4. Автоматизация подготовки информационного и программного обеспечения	8	0,5			7,5			
Всего		144/4	4	10	-	130	1	-	экз

4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Модуль 1. Введение. Системы АУП, их разновидности, основные понятия. Цели и функции АСУТП (10 часов)

Автоматизированные системы управления как мощное средство научно-технического прогресса во всех сферах промышленного производства, в частности, в металлургическом производстве.

Разновидности автоматизированных систем управления.

Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП). Автоматизация производства и её техническая база – механизация. Повышение технико-экономической эффективности производства за счёт его автоматизации. Понятие о рациональном объёме автоматизации и общем подходе к решению задач дисциплины.

Распределённая структура АСУТП. Иерархия управления. Цели и функции АСУТП. Диспетчеризация и оперативный контроль работы участка, цеха, предприятия.

Современная концепция построения АСУ ТП (SCADA-системы).

Виды учебных занятий:

Лекция: Введение. Важнейшие свойства АУП и их общая классификация 0,5 часа

Модуль 2. Структура систем автоматического управления (САУ) в литейном производстве и их свойства (36 часов)

Тема 2.1. Свойства технологических объектов управления (8 часов)

Определение понятий "Технологический объект управления", "Процесс управления", "Цель управления", "Ручное и автоматическое управление", "Автоматическая (автоматизированная) система управления".

Классификация объектов. Аналитические и экспериментальные способы определения статических и динамических характеристик объектов. Определение вида и параметров объекта по экспериментальной кривой его разгона и статистическими методами.

Тема 2.2. Алгоритмы автоматического управления и регулирования в металлургии и их свойства (10 часов)

Двух – и трёхпозиционные алгоритмы. Стандартные линейные законы (алгоритмы) регулирования. Релейные (позиционные) и линейные автоматические регуляторы. Выбор алгоритма регулирования по свойствам объекта и заданным показателям качества регулирования. Параметры настройки регуляторов.

Применение вычислительной техники в процессах управления (регулирования).

Виды учебных занятий:

Лекция: Алгоритмы автоматического управления и регулирования в металлургии 0,5 часа

Тема 2.3. Математическое описание звеньев и систем (10 часов)

Любая система автоматики состоит из ряда элементов (звеньев). Для каждого элемента характерна связь между его входом и выходом. Эта связь выражается дифференциальным уравнением.

САУ в целом описывается системой дифференциальных уравнений. Структурные схемы систем. Разомкнутые и замкнутые системы.

Преобразование Лапласа, применяемое для описания САУ имеет две формы: прямое преобразование, которое позволяет найти изображение по оригиналу функции; обратное преобразование, которое позволяет отыскать оригинал функции по ее изображению.

Виды учебных занятий:

Практическое занятие: Математическое описание звеньев и систем автоматики в литейном производстве 2 часа

Тема 2.4. Характеристики звеньев и систем автоматического управления (8 часов)

Типовые элементарные звенья. Амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики звеньев. Соединения элементов в системах. Прямая и обратная связи. Возмущающие и управляющие воздействия на объект. Определение статических и динамических свойств САУ при различных способах соединения звеньев.

Виды учебных занятий:

Лекция: Амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики типовых звеньев 0,5 часа

Модуль 3. Требования к системам автоматического управления (28 часов)

Тема 3.1. Устойчивость систем (13 часов)

Устойчивость как основное требование, предъявляемое к системам автоматического управления и регулирования. Критерии устойчивости Гурвица, Михайлова, Найквиста.

Оценка устойчивости САУ по ЛАЧХ и ЛФЧХ разомкнутой системы.

Виды учебных занятий:

Практическое занятие: Исследование на компьютерной модели устойчивости САУ вращением конуса подачи шихты 2 часа

Тема 3.2. Показатели качества управления (регулирования) и оптимальная настройка регуляторов (15 часов)

Показатели качества регулирования. Оптимальная настройка регуляторов в зависимости от свойств объекта и заданных показателей качества регулирования. Компьютерное моделирование переходных процессов в системах автоматического управления (регулирования).

Виды учебных занятий:

Лекция: Показатели качества управления (регулирования) 0,5 часа

МОДУЛЬ 4. Технические средства автоматизации (36 часов)

Тема 4.1. Контрольно-измерительная аппаратура параметров доменного процесса (11 часов)

Контроль основных параметров доменного процесса.

Количество, давление и температура холодного дутья, количество и давление природного газа, количество и давление кислорода, содержание кислорода в дутье, влажность дутья, температура дутья, распределение дутья и природного газа по фурмам доменной печи.

Экстремальные регуляторы (автоматические оптимизаторы). Назначение, принцип действия, свойства и область применения.

Виды учебных занятий:

Лекция: Контрольно-измерительная аппаратура, установленная на доменных печах 0,5 часа

Тема 4.2. Технические устройства управления (14 часов)

Параметры комбинированного дутья обеспечивают управляющие воздействия «снизу» доменной печи. Параметры подачи материалов в дому обеспечивают управляющие воздействия «сверху».

Оптимальное решение обеспечивает экстремальное значение критерия, характеризующее качество управления.

Командные порядково-временные устройства. Бесконтактные логические элементы и их применение в системах программно-логического управления. Многоканальные микропроцессорные устройства типа РЕМИКОНТ и ЛОМИКОНТ. Принципы построения машин-автоматов.

Привод литейных машин и автоматических линий.

Виды учебных занятий:

Практическое занятие:	Технические устройства управления. Оптимизация управления	3 часа
-----------------------	--	--------

Тема 4.3. Промышленные манипуляторы и роботы (11 часов)

Особенности автоматизации технологических операций, связанных с пространственным перемещением объектов. Манипуляторы как многозвенные механизмы, управляемые вручную или автоматически. Промышленные роботы и их отличие от манипуляторов. Этапы исторического развития промышленных роботов. Структура современного промышленного робота и возможности его применения в литейном производстве.

Модуль 5. Автоматизированные системы управления в металлургии и литейном производстве (34 часа)

Тема 5.1. Автоматизация шихтоподготовки, плавки и заливки форм (10 часов)

Управление процессами набора и подачи шихты в плавильные агрегаты. Системы автоматического дозирования шихтовых материалов плавки. Автоматизация контроля и процесса плавки в домне.

Технологические объекты управления на участках приготовления формовочных и стержневых смесей. Автоматическое дозирование сыпучих и жидких компонентов смесей.

Автоматизация смесителей. АСУ ТП участков смесеприготовления.

Автоматический контроль процессов уплотнения материалов при формовке. Машины-автоматы и автоматические линии для изготовления форм и стержней.

Управление пескострельным автоматом с помощью бесконтактных логических элементов. Автоматические формовочные линии.

Автоматизация установок для сушки форм и стержней. Комплексные автоматические линии литейного производства.

Автоматизация процессов заливки расплава в формы.

Виды учебных занятий:

Практическое занятие:	Модель автоматизированной системы контроля процесса плавки	3 часа
-----------------------	--	--------

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Тема контрольной работы

Автоматизация управления производством

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Выполнение курсовой работы (проекта) учебным планом не предусмотрено.

5.3. Перечень методических рекомендаций

№ п/п	Наименование
1	Методические рекомендации по выполнению контрольной работы.
2	Методические рекомендации по выполнению практических занятий с 1 по 4

5.4. Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Для каких целей применяют разомкнутые системы автоматического управления?
2. Можно ли с помощью разомкнутой системы осуществлять автоматическое регулирование?
3. Какие функции в системе автоматического регулирования выполняют каналы прямой и обратной связи?
4. Чем отличается непрерывно действующая система автоматического управления от импульсной системы?
5. В чём различие между системами стабилизирующего и программного регулирования?
6. Какое действие оказывают возмущения на технологический объект управления?
7. Что является входной величиной (входом) для автоматического регулятора?
8. Для чего предназначен исполнительный механизм в составе системы автоматического регулирования?
9. Может ли быть осуществлен процесс автоматического регулирования при отсутствии регулирующего органа?
10. Какие функции выполняет задающее устройство (задатчик) в системе автоматического регулирования?
11. Каковы размерности постоянной времени и передаточного коэффициента статического объекта?
12. Чем отличаются размерности условной постоянной времени и условного передаточного коэффициента астатического объекта от сходных (но не условных) параметров статического объекта?
13. Как по кривой разгона объекта определить значение чистого за-

паздывания и его приближенный аналог?

14. Как связана продолжительность переходного процесса статического объекта с его постоянной времени?

15. Если объект астатический, то как влияет значение его условной постоянной времени на скорость изменения выхода после данного изменения входа объекта?

16. Какая взаимосвязь существует между условным передаточным коэффициентом и условной постоянной времени астатического объекта?

17. Как определить значение передаточного коэффициента статического объекта по результатам снятия экспериментальной кривой разгона?

18. Что называют алгоритмом (законом) регулирования?

19. Можно ли устранить автоколебания выхода объекта при двухпозиционном регулировании?

20. Приведите перечень «стандартных» линейных алгоритмов регулирования.

21. Какой из линейных алгоритмов обеспечивает наиболее высокую скорость регулирования?

22. Что произойдет при установке *I*-регулятора на астатическом объекте?

23. В чем различие в «скобочной» и «бесскобочной» формулах записи *ПИ*-алгоритма регулирования?

24. Что характеризует параметр настройки *ПИИ*-регулятора, известный под названием «времени удвоения T_y »?

25. Какие из алгоритмов регулирования не обеспечивают полную ликвидацию статической ошибки?

26. Назовите алгоритмы обеспечивающие точность выполнения задания регулятором.

27. Если в формуле алгоритма регулирования записывается интеграл, то обладает ли такой регулятор статической ошибкой?

28. Что означает время предварения и условная постоянная времени дифференцирования в составе *ПД*- и *ПИД*- алгоритмов регулирования?

29. В каком алгоритме регулирования дополнительным параметром настройки является период следования импульсов?

30. Как взаимосвязаны условный передаточный коэффициент и условная постоянная времени интегрирования («время интегрирования») в алгоритме *I* - регулирования?

31. Как изменится вид передаточной функции объекта, если появится чистое запаздывание?

32. Как определить передаточный коэффициент трех звеньев, соединенных между собой параллельно?

33. Какие изменения претерпевает передаточная функция некоторой системы, если положительная обратная связь сменяется отрицательной?

34. Как по виду передаточной функции определить, к какому типу относится объект: статическому или астатическому?

35. Каким образом следует подключать регулятор к объекту (по способу охвата объекта положительной или отрицательной обратной связью)?
36. Как составляют уравнение амплитудно-фазовой характеристики системы автоматического регулирования для исследования её устойчивости по критерию Найквиста?
37. При использовании критерия Михайлова исследуют системы в замкнутом или разомкнутом состояниях?
38. Каково состояние системы автоматического регулирования, если годограф её амплитудно-фазовой характеристики проходит через точку с координатами $(-1; 0)$?
39. Чем необходимо располагать, чтобы исследовать замкнутую систему на устойчивость с помощью компьютерного моделирования?
40. Применим ли критерий Рауса-Гурвица к исследованию устойчивости систем с запаздыванием?
41. Как определяют запас устойчивости системы по амплитуде?
42. Какой критерий позволяет одновременно с проверкой устойчивости системы оценить также запас устойчивости по фазе?
43. Если при компьютерном моделировании переходных процессов в первом опыте интегральный критерий качества регулирования составил 29856, а во втором опыте - после изменения настроек регулятора тот же критерий определен равным 21364, то в котором из опытов обеспечивается более высокое качество регулирования?
44. Какие настройки регулятора варьируют при исследовании качества регулирования?
45. Какие функции выполняют запоминающее и логическое устройство в составе автоматического оптимизатора?
46. В каких случаях целесообразно применять системы многоканального регулирования типа РЕМИКОНТ?
47. Чем отличается устройство ЛОМИКОНТ от РЕМИКОНТа?
48. Возможно ли перенацелить промышленный манипулятор на выполнение принципиально новой последовательности движений путем простой смены управляющей программы?
49. Как называется элемент руки промышленного робота, непосредственно предназначенный для пространственного перемещения предмета труда или орудия труда?
50. Что входит в состав системы управления промышленным роботом?
51. Чем отличается автоматизированная система управления (АСУ) от системы автоматического регулирования (САР)?
52. Каково назначение аналого-цифровых (АЦП) и цифро-аналоговых (ЦАП) преобразователей в составе АСУ ТП?
53. В чем проявляется целесообразность построения АСУП литейного предприятия по иерархическому принципу?
54. Как определяют приведенный доход от внедрения АСУП?

55. Каким образом используют понятие «удельные затраты» для определения технико-экономической эффективности АСУП?
56. В чём различие в таких методах оптимального управления как принцип максимума (Л.С. Понтрягина) и динамическое программирование (Р. Беллмана)?
57. Охарактеризуйте комплексный критерий оптимальности управления.
58. Если используется принцип максимума (Л.С. Понтрягина), то максимум чего имеют в виду?
59. В чем заключается физический смысл принципа максимума?
60. В чем состоит сущность динамического программирования как метода оптимального управления технологическими процессами?
61. Назовите источники информации, необходимой для автоматизации процессов смесеприготовления.
62. Опишите принцип действия объёмного дозатора сыпучих материалов.
63. Почему весовые дозаторы обеспечивают более высокую точность дозирования материалов?
64. Опишите способы автоматического дозирования жидких компонентов формовочных и стержневых смесей.
65. Каким образом взаимосвязаны измерение расхода жидкостей и их непрерывное дозирование?
66. Приведите целевую функцию АСУ ТП на участках смесеприготовления.
67. Опишите принцип автоматического регулирования степени уплотнения сыпучих материалов при использовании пескострельных машин-автоматов.
68. Какие функции выполняет командное порядково-временное устройство в пескострельном автомате?
69. Какие задачи призваны решать автоматизация процессов сушки форм и стержней?
70. Для чего применяют упреждение на останов любого дозатора?
71. Какие задачи решает АСУ ТП ваграночной плавки?
71. Какими преимуществами обладает принцип поддержания заданного соотношения между напряжением каждой отдельной фазы и током в ней при автоматическом регулировании электрического режима дуговой плавильной печи?
72. Какими преимуществами обладает гидропривод электродов дуговой плавильной печи?
73. Каковы задачи автоматизации процесса плавки в вакуумных индукционных печах?
74. Какой способ может быть применен для автоматического прекращения подачи расплава в форму, осуществляемого под низким давлением газа?

75. В чем заключаются причины возможных погрешностей дозирования расплавов магнитодинамическими дозаторами?

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине по решению кафедры оформлен отдельным приложением к рабочей программе.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Мычко, В.С. Технология обработки металла на станках с программным управлением [Электронный учебник]: учебное пособие / В.С. Мычко, 2010, Высшая школа. - 446 с.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20151>

2. Горюнов, И.И. Автоматизация технологических процессов и инженерных систем [Электронный учебник]: сборник научных трудов, посвященный 50-летию кафедры "Автоматизация инженерно-строительных технологий" / И.И. Горюнов, Ф.Н. Дьяконов, В.А. Завьялов, 2010. - 96 с.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16402>

б) дополнительная литература:

3. Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка: учеб. практ. пособие / Ю.Н. Федоров, 2008, Инфра-Инженерия. - 926 с.

4. Дембовский, В.В. Автоматизация управления производством [Электронный учебник]: учеб. пособие / В.В. Дембовский, 2004, Изд-во СЗТУ. - 81с. – Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО "СЗТУ" (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://edu.nwotu.ru/>

2. Учебно-информационный центр АНО ВО "СЗТУ" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>

3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

5. Информационные системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН)[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>
6. Справочная правовая система «Консультант Плюс»,
7. Справочная правовая система «Гарант».

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Автоматизация управления производством» имеет свои особенности, которые обусловлены её местом в подготовке бакалавра. Выполняя важную образовательную функцию, связанную с формированием культуры мышления у студентов, «Введение в профиль» выступает в качестве основы приобретения способностей к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения. На основе изучения данной дисциплины у обучаемых формируются нравственно-патриотическое сознание, вырабатывается гражданская позиция.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельную работу студента, консультации.

На завершающем этапе изучения дисциплины необходимо, воспользовавшись предложенными вопросами для подготовки к зачету, размещенными в электронной информационной образовательной среде (ЭИОС), проверить качество усвоения учебного материала.

В случае затруднения в ответах на поставленные вопросы рекомендуется повторить учебный материал.

После изучения тем дисциплины следует приступить к выполнению контрольной работы.

В завершении изучения учебной дисциплины студент обязан пройти промежуточную аттестацию. Вид промежуточной аттестации определяется рабочим учебным планом. Форма проведения промежуточной аттестации – компьютерное тестирование с использованием автоматизированной системы тестирования знаний студентов в ЭИОС.

К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие требования рабочего учебного плана, выполнившие контрольную работу и набравшие достаточное количество баллов за учебную работу в соответствии с балльно-рейтинговой системой.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

10.1. Internet – технологии

(WWW(англ. World Wide Web – Всемирная Паутина) – технология ра-

боты в сети с гипертекстами;

FTP (англ. File Transfer Protocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;

IRC (англ. Internet Relay Chat – поочередный разговор в сети, чат) – технология ведения переговоров в реальном масштабе времени, дающая возможность разговаривать с другими людьми по сети в режиме прямого диалога;

ICQ (англ. I seek you – я ищу тебя, можно записать тремя указанными буквами) – технология ведения переговоров один на один в синхронном режиме.

10.2. Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle

- Технология мультимедиа в режиме диалога.
- Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).
- Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии).

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

1. Мультимедийные аудитории.
2. Библиотека.
3. Справочно-правовая система Консультант Плюс.
4. Электронная информационно-образовательная среда университета.
5. Локальная сеть с выходом в Интернет.

12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Формирование оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины осуществляется с использованием балльно-рейтинговой оценки работы студента.

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видеолекций	0 - 5
Контрольный тест к модулю 1	0 - 3
Контрольный тест к модулю 2	0 - 3
Контрольный тест к модулю 3	0 - 3
Контрольный тест к модулю 4	0 - 3
Контрольный тест к модулю 5	0 - 3
Практическая работа 1	0 -5
Практическая работа 2	0 -5
Практическая работа 3	0 -5
Практическая работа 4	0 -5
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА	0 - 30
ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ	0 - 30
ВСЕГО	0 - 100

БОНУСЫ (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
- за активность	0 - 10
- за участие в олимпиаде	0 - 50
- за участие в НИРС	0 - 50
- за оформление заявок на полезные методы (рац. предложения)	0 - 50

Оценка (экзамен)	Баллы
Отлично	86 – 100
Хорошо	69 – 85
Удовлетворительно	51 – 68
Неудовлетворительно	менее 51

Оценка по контрольной работе

Оценка	Количество баллов
отлично	27-30
хорошо	23-26
удовлетворительно	18-22
неудовлетворительно	менее 18

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Перечень формируемых компетенций Профессиональные (ПК)

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и (или) описание компетенции</i>
ПК-1	Способностью к анализу и синтезу.
ПК-2	Способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы
ПК-7	способностью использовать процессный подход
ПК-8	способностью использовать информационные средства и технологии при решении задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
ПК-9	готовностью проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач
ПК-15	готовностью использовать стандартные программные средства при проектировании

2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые модули (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Модуль 1. Введение. Системы АУП, их разновидности, основные понятия. Цели и функции АСУТП	ПК-1,2,7,8,9,15.	Контрольный тест 1
2	Модуль 2. Структура систем автоматического управления (САУ) в литейном производстве и их свойства	ПК-1,2,7,8,9,15.	Контрольный тест 2 Практическое занятие 1
3	Модуль 3. Требования к системам автоматического управления	ПК-1,2,7,8,9,15.	Контрольный тест 3 Практическое занятие 2
4	Модуль 4. Технические средства автоматизации	ПК-1,2,7,8,9,15.	Контрольный тест 4 Практическое занятие 3
5	Модуль 5. Автоматизированные системы управления в металлургии и литейном производстве	ПК-1,2,7,8,9,15.	Контрольный тест 5 Практическое занятие 4

9	Модули 1 - 5	ПК-1,2,7,8,9,15.	Итоговый контрольный тест. Контрольная работа Практические работы 1-4
---	--------------	------------------	--

3. Показатели и критерии оценивания компетенций по этапам формирования, описание шкал оценивания

Этапы освоения компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый этап	Знать: ПК-1,2,7,8,9,15. на профессиональном уровне оборудование и технологии металлургического и литейного производств; принципы действия устройств автоматического управления ими; основания к выбору подходящей в каждом конкретном случае аппаратуры и методики построения систем автоматизации; использования математических моделей автоматизируемых объектов для поиска оптимальных настроек аппаратных средств, обеспечивающих повышение технико-экономических показателей производства.	Не знает	Знает основное оборудование и технологии металлургического и литейного производств, но не знаком с основными принципами действия устройств автоматического управления ими.	Способен выбрать подходящую в каждом конкретном случае аппаратуры и методики построения систем автоматизации но допускает ошибки в использовании математических моделей автоматизируемых объектов.	Знает основы автоматического управления оборудованием и технологиями металлургического и литейного производств; допускает ошибки при использовании математических моделей автоматизируемых объектов для поиска оптимальных настроек аппаратных средств.	Знает основные принципы действия устройств автоматического управления оборудованием и технологиями металлургического и литейного производств; назначение математических моделей автоматизируемых объектов для поиска оптимальных настроек аппаратных средств.
Второй этап	Уметь: ПК-1,2,7,8,9,15. пользоваться современными методами и средствами измерения и контроля физических величин, характеризующих исходные материалы и процессы их переработки в своей профессиональной отрасли; с помощью персонального компьютера и соответствующего программного обеспечения выполнять моделирование переходных процессов в системах автоматического регулирования и производить нужные для своей работы инженерно-экономические расчёты, связанные с обработкой и анализом систем автоматизации, самостоятельно; ответственно и творчески подходить к принятию оптимальных решений практически важных задач в производственных условиях.	Не умеет	Ошибается при пользовании современными методами и средствами измерения и контроля физических величин, характеризующих исходные материалы и процессы их переработки в своей профессиональной отрасли.	Владеет основами методами и средствами измерения и контроля физических величин, характеризующих исходные материалы и процессы их переработки в своей профессиональной отрасли, но ошибается в инженерно-экономических расчётах, связанных с обработкой и анализом систем автоматизации металлургического производства.	Правильно ориентируется в моделировании переходных процессов в системах автоматического регулирования и производит нужные для своей работы инженерно-экономические расчёты, связанные с обработкой и анализом систем автоматизации, но допускает ошибки при принятии оптимальных решений практически важных задач в производственных условиях металлургического производства.	Правильно выполняет моделирование переходных процессов в системах автоматического регулирования и производит нужные для своей работы инженерно-экономические расчёты, связанные с обработкой и анализом систем автоматизации; ответственно и творчески подходить к принятию оптимальных решений практически важных задач в производственных условиях.

Третий этап	<p>Владеть: ПК-1,2,7,8,9,15. навыками инженерной и психологической коммуникабельности при совершенствовании действующих и внедрении новых средств автоматизации технологических процессов; способностью иметь собственное мнение и умение его отстаивать в сложных и изменяющихся производственных условиях; способностью ориентироваться в вопросах своей и смежных областей знаний.</p>	Не владеет	Частично способен к обобщению, анализу, воспринимаемой информации но допускает ошибки при постановке цели и выбору путей ее достижения.	Владеет культурой мышления, но допускает ошибки при совершенствовании действующих и внедрении новых средств автоматизации технологических процессов.	Владеет обобщением, анализом, информацией; способен иметь собственное мнение, но допускает ошибки при его отстаивании в сложных и изменяющихся производственных .	Владеет культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; способностью ориентироваться в вопросах своей и смежных областей знаний
-------------	--	------------	---	--	---	---

4. Шкалы оценивания
(балльно-рейтинговая система)

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видеолекций	0 - 5
Контрольный тест к модулю 1	0 - 3
Контрольный тест к модулю 2	0 - 3
Контрольный тест к модулю 3	0 - 3
Контрольный тест к модулю 4	0 - 3
Контрольный тест к модулю 5	0 - 3
Практическая работа 1	0 - 5
Практическая работа 2	0 - 5
Практическая работа 3	0 - 5
Практическая работа 4	0 - 5
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА	0 - 30
ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ	0 - 30
ВСЕГО	0 - 100

Оценка (экзамен)	Баллы
Отлично	86 – 100
Хорошо	69 – 85
Удовлетворительно	51 – 68
Неудовлетворительно	менее 51

5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций при изучении учебной дисциплины в процессе освоения образовательной программы

5.1. Типовой вариант задания на контрольную работу
Автоматизация управления производством

• **5.2. Типовой вариант задания на практическую работу**

1. Математическое описание звеньев и систем автоматики в литейном производстве
2. Исследование на компьютерной модели устойчивости САУ вращением конуса подачи шихты
3. Технические устройства управления.
Оптимизация управления
4. Модель автоматизированной системы
контроля процесса плавки

5.3. Типовой тест промежуточной аттестации

1. Самостоятельно действующее устройство, выполняющее процессы по заданной программе без участия человека называется:
 - a) автоматом.
 - в) ЧПУ.
 - с) ГПС.
 - d) полуавтоматом.
2. Последовательность выполняемых автоматом запрограммированных действий называется:
 - a) рабочим циклом.
 - в) технологическим процессом.
 - с) инерционностью.
 - d) экономическим преимуществом.
3. Полуавтомат вмешательство рабочего...
 - a) частично требует.
 - в) частично не требует.
 - с) не требует.
 - d) требует.
4. В тяжелых, вредных и опасных для здоровья человека условиях могут работать такие устройства, как...
 - a) паллеты.
 - в) автоматы.
 - с) штабелеры.
 - d) транспортеры.
6. Отношение времени автоматической работы к периоду времени оценивается...
 - a) степенью механизации.
 - в) степенью автоматизации.
 - с) степенью переналаживаемости.
 - d) степенью сборки.
9. Способность производственного процесса к переналадке, адаптации, называется...
 - a) экономичностью.
 - в) оптимизацией.
 - с) гибкостью.
 - d) жесткостью.
6. Вся обработка изделия на автоматической линии представляет собой...
 - a) одну операцию.
 - в) две операции.
 - с) три операции.
 - d) четыре операции.
8. Автоматический цикл работы совершается...
 - a) с частичным участием человека.
 - в) с группой людей.
 - с) без участия человека.
 - d) с участием человека.
5. Способность производить заданное множество типов деталей различными способами называется...
 - a) технологической гибкостью.

- в) структурной гибкостью.
 - с) машинной гибкостью.
 - д) маршрутной гибкостью.
6. Возможность изменения порядка выполнения операций, называется...
- а) технологической гибкостью.
 - в) структурной гибкостью.
 - с) машинной гибкостью.
 - д) маршрутной гибкостью.
7. Способность ГПС быстро переключаться на выпуск новых деталей называется...
- а) гибкость по объему.
 - в) гибкость по продукту.
 - с) гибкость по номенклатуре.
 - д) производственная гибкость.
8. Событие, заключающееся в нарушении работоспособности ГПС, называется...
- а) нарушением.
 - в) поломкой.
 - с) отказом.
 - д) сбоем.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

- 6.1 Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписания занятий или в установленное деканатом время.
- 6.2. Студент информируется о результатах текущей успеваемости.
- 6.3 Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя или в ЭИОС.
- 6.4. Производится идентификация личности студента.
- 6.5. Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.
- 6.6. Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени тестирования.