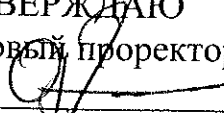


Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им. П.О. Сухого


О.Д.Асенчик

(подпись)

07.12.2016

(дата утверждения)

Регистрационный № УД-34-351уч.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-36 02 01 «Машины и технология литейного производства»

Учебная программа составлена на основе:
образовательного стандарта ОСВО 1-36 02 01-2013. Высшее образование.
Первая ступень. Специальность 1-36 02 01 «Машины и технология литейного
производства»;
учебного плана учреждения образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-36 02 01
«Машины и технология литейного производства» № I 36-1-26/уч.
от 17.09.2013.

СОСТАВИТЕЛЬ:

А.В. Ткаченко, старший преподаватель кафедры «Металлургия и литейное
производство» учреждения образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого»

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Ю.М.Смолкин, заместитель главного инженера ОАО «ГОМЕЛЬСКИЙ
ЛИТЕЙНЫЙ ЗАВОД «ЦЕНТРОЛИТ»».

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Металлургия и литейное производство» учреждения образования
«Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»
(протокол № 21 от 22.11.2016 г.)

Научно-методическим Советом механико-технологического факультета
учреждения образования «Гомельский государственный технический
университет имени П.О. Сухого»
(протокол № 11 от 05.12.2016 г.)

Научно-методическим Советом учреждения образования «Гомельский
государственный технический университет имени П.О. Сухого»
(протокол № 2 от 06.12.2016 г.)

Регистрационный № МТФ УД 104-3/уч от 05.12.2016 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Курс «Автоматизация процессов обработки» является одной из важных дисциплин при подготовке инженеров литейного профиля.

Учебная программа «Автоматизация процессов обработки» подготовлена в соответствии со следующими нормативными документами первой степени специальности 1-36 02 01 «Машины и технология литейного производства»: ОСВО 1-36 02 01-2013, утвержденный и введенный в действие постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 30.08.2013 г. № 88; учебный план: № I 36-1-26/уч. от 17.09.2013.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель – изучить основы автоматизации производственных процессов. Научить студентов принципам, методам и точности измерений в объеме достаточном для самостоятельной работы с измерительными приборами. Привить студентам навыки проектирования систем автоматизации процессов изготовления отливок.

Задачи – подготовка инженеров владеющих основами проектирования систем контроля и автоматического управления технологическими процессами литейного производства.

Место учебной дисциплины – дисциплина «Автоматизация процессов обработки» занимает важное место в системе подготовке специалиста с высшим образованием.

Требования к освоению учебной дисциплины:

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать:

- элементы систем автоматики;
- принципы, методы и точность измерений;
- стадии проектирования систем автоматизации технологических процессов литейного производства;
- взаимосвязь между технологическими процессами и измеряемыми параметрами;
- современные автоматизированные системы контроля и управления в литейном производстве;

уметь:

- выбрать и рассчитать требуемые контрольно-измерительные приборы;
- разрабатывать системы автоматического управления технологическими процессами литейного производства;
- самостоятельно проводить замеры технологических параметров литейных процессов.
- пользоваться ГОСТами или другой справочной литературой;

владеть:

- основами выбора и расчёта контрольно-измерительных приборов;
- навыками построения схем автоматизации отдельных технологических процессов литейного производства;
- навыками проведения замеров технологических параметров литейных процессов;
- информацией о современных принципах автоматизации и управления в литейном производстве;

Требования к академическим компетенциям специалиста

Специалист должен:

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- владеть системным и сравнительным анализом;
- владеть исследовательскими навыками;
- уметь работать самостоятельно;
- быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);
- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

Требования к социально-личностным компетенциям специалиста

Специалист должен:

- обладать качествами гражданственности;
- быть способным к социальному взаимодействию;
- обладать способностью к межличностным коммуникациям;
- владеть навыками здоровьесбережения;
- быть способным к критике и самокритике;
- уметь работать в команде.

Требования к профессиональным компетенциям специалиста

Специалист должен быть способен:

в организационно-управленческой деятельности:

- работать с юридической литературой и трудовым законодательством;
- организовывать работу малых коллективов исполнителей для достижения поставленных целей;
- взаимодействовать со специалистами смежных профессий;
- анализировать и оценивать собранные данные;
- вести переговоры с другими заинтересованными участниками;
- пользоваться глобальными информационными ресурсами;
- владеть современными средствами телекоммуникаций.

в производственно-технологической деятельности:

- организовывать выполнение технологических процессов получения литых изделий с применением соответствующих технологий и операций;
- анализировать перспективы развития технологии литейного производства и необходимых для этого процессов получения новых материалов и оборудования;
- совершенствовать и оптимизировать действующие технологические процессы на основе системного подхода к анализу исходных материалов, существующих технологических процессов и требований к качеству получаемых изделий;
- совершенствовать методы повышения качества литья с использованием современных компьютерных технологий;
- применять методы моделирования, компьютерного проектирования технологических процессов литейного производства;
- разрабатывать необходимую технологическую документацию и принимать участие в создании стандартов и нормативов, проводить сертификацию материалов, используемых для получения качественного литья в составе групп специалистов

Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий

Форма получения высшего образования дневная.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Автоматизация процессов обработки», в соответствии с учебным планом по специальности 1-36 02 01 «Машины и технология литейного производства» составляет – 136 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

Курс	4
Семестр	8
Лекции (часов)	17
Лабораторные занятия (часов)	17
Практические занятия (часов)	17
Всего аудиторных часов	51

Форма текущей аттестации по учебной дисциплине:

Экзамен, семестр 8

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Основы автоматизации производственных процессов.

Тема 1.1. Технологические процессы и степень их автоматизации. Основы теории управления и регулирования.

Категории технологических процессов. Степень оснащённости производственных процессов средствами автоматизации. Подсистемы, входящие в общую автоматизированную систему объектов управления. Виды управления производственными процессами.

Тема 1.2. Автоматические регуляторы. Объект управления и его свойства.

Понятие ручного, полуавтоматического и автоматического управления. Обратная связь. Виды обратной связи. Регуляторы прямого действия. Регуляторы непрямого действия. Виды регулирующего воздействия. Закон регулирования. Систематизация объектов управления. Понятие объекта регулирования.

Раздел 2. Элементы автоматики.

Тема 2.1. Первичные преобразователи. Усилители. Исполнительные механизмы.

Преобразователи давления жидкостей и газов в перемещение. Преобразователи расхода жидкостей и газов в давление. Преобразователи температуры в перемещение. Преобразователи перемещения в электрический сигнал. Коэффициент усиления. Инерционность усилителя. Магнитные усилители. Гидравлические усилители. Электромагнитные усилители. Двухпозиционные и многопозиционные исполнительные механизмы.

Тема 2.2. Регулирующие органы. Вспомогательные элементы. Измерительные приборы.

Понятие регулирующего органа. Способы управления регулирующими органами. Регулирующие органы для жидких и газообразных сред. Понятие вспомогательного элемента. Основные виды вспомогательных элементов. Основные функции вспомогательных элементов. Понятие об измерительном приборе. Главный элемент измерительного прибора. Классификация измерительных приборов.

Раздел 3. Измерение и контроль параметров технологических процессов.

Тема 3.1. Принципы, методы и точность измерений. Измерение температуры.

Классификация величин, измеряемых в системах автоматики. Понятие измерения. Прямые и косвенные измерения. Основные методы измерений. Активный и пассивный контроль параметров. Понятие точности измерения. Погрешность измерения. Основное определение температуры. Приборы на основе преобразователей с механическими выходными сигналами. Термометры на основе преобразователей с электрическими выходными сигналами. Бесконтактные приборы.

Тема 3.2. Измерение давления и разности давлений. Измерение расхода и количества жидких, газообразных и сыпучих материалов.

Понятие давления. Виды давления. Единицы измерения давления. Классификация приборов для измерения давления. Жидкостные приборы. Пружинные приборы. Приборы для измерения перепада давления. Понятие о расходе. Понятие о количестве вещества. Расходомеры жидкостей и газов. Измерение расхода и количества сыпучих материалов.

Тема 3.3. Контроль уровня жидких и сыпучих материалов.

Классификация устройств для контроля уровня. Механические приборы. Электрокондуктометрические, емкостные и тепловые приборы. Гидростатические уровнемеры. Уровнемеры и сигнализаторы излучения.

Тема 3.4. Автоматический контроль загрязнения воздуха, промышленных газов и сточных вод.

Классификация методов непрерывного измерения макроконцентрации пыли в газообразных средах. Методы определения концентрации пыли в газообразных средах. Приемы и методы организации отбора пробы запыленной среды из газового потока. Классификация методов автоматического контроля микропримесей в сточных водах.

Раздел 4. Системы управления объектами литейного производства.

Тема 4.1. Общие сведения об аппаратах систем управления.

Классификация систем автоматического управления. Основные задачи систем управления. Основные аппараты систем управления. Контактные и бесконтактные системы автоматического управления.

Тема 4.2. Программное управление на основе вычислительной техники. Управление приводами.

Понятие о программируемом контроллере. Аналого-цифровые преобразователи. Разрядность микропроцессоров. Запоминающее устройство. Классификация запоминающих устройств. Устройства ввода-вывода информации. Программирующее устройство. Исполнительные механизмы литейных машин.

Раздел 5. Проектирование систем автоматизации процессов изготовления отливок.

Тема 5.1. Стадии проектирования систем автоматизации. Автоматизация процессов подготовки формовочных материалов.

Этапы проектирования систем автоматизации. Задачи инженерного анализа. Структурная и функциональная схемы автоматизации. Элементы систем автоматизации. Автоматизация процесса подготовки песка. Автоматизация процесса переработки оборотной формовочной смеси. Автоматизация процесса приготовления глинистой суспензии.

Тема 5.2. Оборудование и автоматизация процессов приготовления формовочных и стержневых смесей.

Автоматизация смесителя периодического действия. Автоматизация смесителя непрерывного действия. Система автоматического контроля и управления качеством единой формовочной смеси. Система автоматического контроля и управления качеством стержневой смеси.

Тема 5.3. Автоматизация процессов изготовления форм и стержней.

Автоматизация прессовой формовочной машины. Автоматизация пескодувно-прессовой формовочной машины. Автоматизация импульсной формовочной машины. Автоматизация стержневой машины. Автоматизация процесса сушки форм и стержней.

Тема 5.4. Автоматизация процессов плавки металла и заливки форм. Автоматизация процессов выбивки и очистки отливок.

Автоматизация процесса загрузки вагранок. Автоматизация процесса плавки металла в вагранке. Автоматизация процесса плавки металла в индукционных печах. Автоматизация дуговых электропечей. Автоматизация процесса заполнения форм расплавом. Автоматизация установок непрерывного литья. Автоматизация безынерционной выбивной установки. Автоматизация процесса очистки отливок.

Раздел 6. Примеры современных автоматизированных систем контроля и управления в литейном производстве.

Тема 6.1. Контроль и управление качеством единой формовочной смеси.

Методы опосредованного контроля качеством единой формовочной смеси. Приборы для автоматического контроля технологических свойств смеси.

Тема 6.2. Процесс плавки в среднечастотных индукционных печах. Система контроля процессов заливки литейных форм.

Назначение системы автоматизации плавки в среднечастотных индукционных печах. Основные принципы автоматизации плавки в среднечастотных индукционных печах. Основы управления процессом плавки металла. Назначение системы контроля процессов заливки литейных форм. Основные элементы системы автоматизации процессов заливки литейных форм.

Тема 6.3. Системы автоматической сортировки и ориентации.

Назначение систем автоматической сортировки и ориентации. Автоматические и полуавтоматические ориентирующие устройства. Основное назначение систем технического зрения. Состав систем технического зрения. Этапы работы систем технического зрения.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(Дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Основы автоматизации производственных процессов.							
1.1	Технологические процессы и степень их автоматизации. Основы теории управления и регулирования.	1						УО, Э
1.2	Автоматические регуляторы. Объект управления и его свойства.	1						УО, Э
2	Элементы автоматики.							
2.1	Первичные преобразователи. Усилители. Исполнительные механизмы.	1						УО, Э
2.2	Регулирующие органы. Вспомогательные элементы. Измерительные приборы.	1			2			О, ЗЛР, Э
3	Измерение и контроль параметров технологических процессов.							
3.1	Принципы, методы и точность измерений. Измерение температуры.	1	2		2			О, ЗЛР, Э
3.2	Измерение давления и разности давлений. Измерение расхода и количества жидких, газообразных и сыпучих материалов.	1	4		4			О, ЗЛР, Э
3.3	Контроль уровня жидких и сыпучих материалов.	1	3					УО, Э
3.4	Автоматический контроль загрязнения воздуха, промышленных газов и сточных вод.	1						УО, Э
4	Системы управления объектами литейного							

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	производства.							
4.1	Общие сведения об аппаратах систем управления.	1						УО, Э
4.2	Программное управление на основе вычислительной техники. Управление приводами.	1						УО, Э
5	Проектирование систем автоматизации процессов изготовления отливок.							
5.1	Стадии проектирования систем автоматизации. Автоматизация процессов подготовки формовочных материалов.	1	2					УО, Э
5.2	Оборудование и автоматизация процессов приготовления формовочных и стержневых смесей.	1	2		2			О, ЗЛР, Э
5.3	Автоматизация процессов изготовления форм и стержней.	1	2					УО, Э
5.4	Автоматизация процессов плавки металла и заливки форм. Автоматизация процессов выбивки и очистки отливок.	1	2		4			О, ЗЛР, Э
6	Примеры современных автоматизированных систем контроля и управления в литейном производстве.							
6.1	Контроль и управление качеством единой формовочной смеси.	1						УО, Э
6.2	Процесс плавки в среднечастотных индукционных печах. Система контроля процессов заливки литейных форм.	1			3			О, ЗЛР, Э
6.3	Системы автоматической сортировки и ориентации.	1						Э
	Всего (часов)	17	17		17			

Принятые обозначения: УО- устный опрос; О- отчет по лабораторной работе; ЗЛР- защита лабораторной работы; Э- экзамен

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Автоматизация литейных процессов : справочник / В.В. Дембовский. - Ленинград : Машиностроение, 1989. - 263с. - Библиогр.: с.257-262.
2. Автоматическое управление металлургическими процессами: учебник для вузов / А.М. Беленький и др. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Металлургия, 1989. - 379с.
3. Средства и системы автоматизации литейного производства: Шихтовка, плавка, смесеприготовление, разливка / К.С. Богдан и др. - Москва : Машиностроение, 1981. - 272 с.
4. Автоматизация литейного производства: учеб. пособие для вузов / Д.М. Кукуй, В.Ф. Одиночко. - Минск: Новое знание, 2008. - 240с.

Дополнительная литература

5. АСУ ТП в черной металлургии : учебник для вузов / Г.М. Глинков, В.А. Маковский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Металлургия, 1999. - 310с.
6. Автоматизированные системы управления: лаб. практикум по техн. средствам: учеб. пособие для вузов / В.Н. Четвериков и др.; под ред. В.Н. Четверикова. - Москва: Высш. шк., 1986. - 279с.
7. Автоматизированные системы управления предприятиями: учебник для студ. инж. спец. вузов / под ред. В.Н. Четверикова. - Москва: Высш. шк., 1979. - 304с.

Перечень компьютерных программ, наглядных и других пособий, методических указаний и материалов и технических средств обучения

8. Методические указания к лабораторным занятиям по курсу "Автоматизация и роботизация литейного производства" для студентов спец. 1502 / Л.Е. Ровин; каф. МиТЛП. - Гомель: ГПИ, 1986. (м/ук №758)
9. Лабораторный практикум "Автоматизированные методы управления" по одноименному курсу для студентов специальности 1-36 02 01 "Машины и технология литейного производства" дневной формы обучения / А.В. Ткаченко, О.В. Герасимова; каф. "Машины и технология литейного производства". - Гомель: ГГТУ, 2008. - 26 с. (м/ук №3568)

Список литературы сверен М. (Писарев И.В.)

Примерный перечень тем лабораторных работ

1. Датчики температуры.
2. Датчики расхода материала.
3. Датчики давления газов и жидкостей.

4. Электрические измерительные мосты и потенциометры.
5. Система автоматического набора шихты.
6. Автоматизация процессов приготовления формовочных смесей.
7. Автоматизация процессов плавки металла и заливки форм.
8. Автоматизация процессов выбивки и очистки отливок.

Примерный перечень тем практических занятий.

1. Разработка схемы автоматизации смесителя непрерывного действия.
2. Разработка схемы автоматизации смесителя периодического действия.
3. Разработка принципиальной схемы автоматического контроля и управления качеством единой формовочной смеси.
4. Разработка схемы автоматизации процесса загрузки шихты в вагранку.
5. Разработка схемы автоматизации процесса плавки металла в вагранке.
6. Разработка схемы автоматизации процесса плавки металла в индукционных печах.
7. Разработка схемы автоматизации процесса заполнения форм расплавом.

Вопросы для самостоятельной работы студентов

1. Принципы измерения температуры.
2. Что характеризует температура? Каковы основные принципы термометрии?
3. Устройство жидкостных термометров. Достоинства и недостатки.
4. Принцип действия твердотельных термометров.
5. Применение термопар и терморезисторов для измерения температуры.
6. Принцип действия радиационного пирометра.
7. Необходимость применения бесконтактных методов измерения температуры.
8. Принципы измерения давления, перепада и вакуума.
9. Измерение расхода и количества.
10. Принципы измерения уровня.
11. Принцип действия расходомера переменного перепада давления на сужающем устройстве.
12. Распределение статического давления при установке в трубопроводе диафрагмы, сопла и сопла Вентури.
13. Назначение, устройство и принцип действия автоматического потенциометра.
14. Принципиальная схема потенциометра.
15. Классификация приборов для измерения расхода.

16. Избыточное (манометрическое) давление, как оно выражается через абсолютное.

17. Вакуумметрическое давление, как оно выражается через абсолютное.

18. Наиболее распространенные единицы измерения давления, соотношения между ними.

19. Принципы действия приборов для измерения давления.

20. Принцип действия жидкостных приборов. Достоинства и недостатки.

21. приборы, применяемые для автоматизации процесса измерения давления.

22. Принципы измерения давления, перепада давления и вакуума.

Перечень методов (технологий) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- чередование теоретических лекционных занятий с лабораторными и практическими занятиями, а также с самостоятельной работой;
- использование во время теоретических занятий современных средств, презентаций и обучающих программ;
- использование модульно-рейтинговой оценки знаний.

Организация и выполнение самостоятельной работы

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения лабораторных и практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных расчетных заданий с консультациями преподавателя;
- подготовка индивидуальных домашних заданий в соответствии с конкретным вариантом исходных данных;
- подготовка к сдаче экзамена.

Контроль самостоятельной работы студентов и оценка ее результатов организуется как единство двух форм: самоконтроль и самооценка, а также контроль и оценка со стороны преподавателя. Самостоятельную работу студентов можно разделить на обязательную и дополнительную. Обязательная самостоятельная работа обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях, выполненных контрольных работ, тестовых заданий и других форм текущего контроля. Баллы, полученные студентом по результатам

аудиторной работы, формируют рейтинговую оценку текущей успеваемости студента по дисциплине.

Дополнительная самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины. Подведение итогов и оценка результатов таких форм самостоятельной работы осуществляется во время контактных часов с преподавателем. Баллы, полученные по этим видам работы, формируют оценку по дополнительной самостоятельной работе студента и учитываются при итоговой аттестации по курсу.

Требования к обучающемуся при прохождении текущей аттестации

Обучающиеся допускаются к сдаче экзамена по учебной дисциплине при условии выполнения всех видов работ, предусмотренных настоящей учебной программой.

При прохождении текущей аттестации обучающимся запрещается пользоваться учебными изданиями, записями, конспектами, мобильными телефонами и другими средствами хранения и передачи информации.

Критерии оценок результатов учебной деятельности

При оценке знаний студентов в баллах по десятибалльной шкале применяется критерий оценки результатов деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале (письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013г. № 09-10/53-ПО).

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Оборудование цехов	Металлургия и литейное производство	Нет <i>Ю.А. Бобарикин</i>	
Автоматические линии и системы	Металлургия и литейное производство	Нет <i>Ю.А. Бобарикин</i>	