

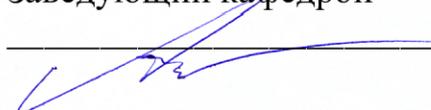
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт
Кафедра «Машиностроение и материаловедение»

Утверждено на заседании кафедры
«МиМ»
«30» января 2023 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

 А.В. Анцев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Автоматизация литейных процессов»**

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки
22.04.02 Metallургия

с направленностью (профилем)
Теоретические основы литейных процессов

Форма обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 220402-02-22

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик:

Вальтер А.И., проф., д.т.н., доц.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является изучение основ автоматизации производственных процессов, основные элементы автоматики, теоретические основы управления и регулирования, техника и средства автоматизации, функциональные схемы автоматизации различных систем литейного производства.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение элементной и аппаратной базы средств автоматического регулирования;
- получение навыков использования элементной базы автоматики для решения задач по автоматизации технологических процессов;
- получение знаний для практического применения средств автоматического регулирования для контроля и управления параметрами литейного процесса;
- формирование навыков грамотного и рационального использования автоматизированных технологий при выполнении теоретических и экспериментальных работ во время обучения и в последующей профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается в 3 семестре (при очной форме обучения) и в 3 семестре (при заочной форме обучения).

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- 1) основные виды автоматических литейных установок, автоматов и автоматических линий, их устройство, принцип действия, характеристики, методы и средства автоматизации производственных процессов литья (код компетенции – ПК-10, код индикатора – ПК-10.1).

Уметь:

- 1) анализировать структурно-компоновочные решения автоматических машин и линий; разрабатывать принципы автоматического управления литейными машинами; внедрять в производственных условиях системы автоматизации смесеприготовления, формования отливок, выбивки и очистки отливок (код компетенции – ПК-10, код индикатора – ПК-10.2).

Владеть:

- 1) навыками теоретического и практического применения средств автоматического регулирования в технологических процессах и литейных машинах (код компетенции – ПК-10, код индикатора – ПК-10.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
3	ДЗ	4	144	12	24	0	–	0	0,25	107,75
Итого	–	4	144	12	24	0	–	0	0,25	107,75
Заочная форма обучения										
3	ДЗ	4	144	10	8	0	–	0	0,25	125,75
Итого	–	4	144	10	8	0	–	0	0,25	125,75

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<i>3 семестр</i>	
1	Основы автоматизации процессов. Технологические процессы и степень их автоматизации. Основные понятия и определения. Основные принципы управления. Автоматические регуляторы. Объект управления и его свойства.
2	Элементы автоматики. Основные понятия и определения. Первичные преобразователи. Усилители. Исполнительные механизмы. Регулирующие органы. Вспомогательные элементы. Измерительные приборы.
3	Измерение и контроль параметров технологических процессов. Принципы и методы измерений. Измерение температуры. Измерение давления и разности давлений. Измерение расхода и количества жидких, газообразных и сыпучих материалов.
4	Контроль состава и свойств вещества. Приборы для автоматического контроля технологических свойств смеси. Контроль уровня жидких и сыпучих материалов и сигнализаторы излучения. Автоматический контроль загрязнения воздуха. Автоматический контроль сточных вод. Измерение силы и массы. Контроль скорости и положения деталей механизмов и машин.

№ п/п	Темы лекционных занятий
5	Системы управления объектами литейного производства. Общие сведения об аппаратах систем управления. Релейно-контакторное управление электроприводами. Программное управление.
6	Проектирование систем автоматизации процессов изготовления отливок. Стадии проектирования систем автоматизации. Процессы подготовки формовочных материалов. Автоматизация смесеприготовительного оборудования. Автоматизация формовочного и стержневого оборудования. Автоматизация процессов плавки сплавов. Автоматизация процесса заполнения форм расплавом. Автоматизация установок непрерывного литья. Автоматизация процессов выбивки, очистки и зачистки отливок.

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<i>3 семестр</i>	
1	Основы автоматизации процессов. Технологические процессы и степень их автоматизации. Основные понятия и определения. Основные принципы управления. Автоматические регуляторы. Объект управления и его свойства.
2	Элементы автоматики. Основные понятия и определения. Первичные преобразователи. Усилители. Исполнительные механизмы. Регулирующие органы. Вспомогательные элементы. Измерительные приборы.
3	Измерение и контроль параметров технологических процессов. Принципы и методы измерений. Измерение температуры. Измерение давления и разности давлений. Измерение расхода и количества жидких, газообразных и сыпучих материалов.
4	Контроль состава и свойств вещества. Приборы для автоматического контроля технологических свойств смеси. Контроль уровня жидких и сыпучих материалов и сигнализаторы излучения. Автоматический контроль загрязнения воздуха. Автоматический контроль сточных вод. Измерение силы и массы. Контроль скорости и положения деталей механизмов и машин.
5	Систем управления объектами литейного производства. Общие сведения об аппаратах систем управления. Релейно-контакторное управление электроприводами. Программное управление.

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<i>3 семестр</i>	
1	Выбор элементов автоматизации стержневой машины
2	Аналитический метод расчета оптимальной шихты вагранки
3	Методика подбора датчиков расхода материалов и счетчиков количества
4	Выбор элементов автоматизации пескострельной машины
5	Методика подбора неконтактного датчика измерения температуры расплава
6	Автоматические регуляторы прямого действия
7	Объект управления и его свойства
8	Элементы автоматики. Основные понятия и определения
9	Преобразователи давления жидкостей и газов
10	Односедельные неразгруженные прямоходные клапаны

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
11	Термометры на основе преобразователей с механическими выходными сигналами
12	Пирометрические милливольтметры и автоматические мостовые компенсаторы

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<i>3 семестр</i>	
1	Выбор элементов автоматизации стержневой машины
2	Аналитический метод расчета оптимальной шихты вагранки
3	Методика подбора датчиков расхода материалов и счетчиков количества
4	Выбор элементов автоматизации пескострельной машины

4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>3 семестр</i>	
1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
2	Самостоятельное изучение тем: Системы управления объектами литейного производства. Проектирование систем автоматизации процессов изготовления отливок. Стадии проектирования систем автоматизации. Автоматизация смесеприготовительного оборудования. Автоматизация формовочного и стержневого оборудования.
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

Заочная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>3 семестр</i>	
1	Выполнение контрольно-курсовой работы
2	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
3	Самостоятельное изучение тем: Системы управления объектами литейного производства. Проектирование систем автоматизации процессов изготовления отливок. Стадии проектирования систем автоматизации. Процессы подготовки формовочных материалов. Автоматизация смесеприготовительного оборудования. Автоматизация формовочного и стержневого оборудования. Автоматизация процессов плавки сплавов. Автоматизация процесса заполнения форм расплавом. Автоматизация установок непрерывного литья. Автоматизация процессов выбивки, очистки и зачистки отливок.

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
4	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов	
<i>3 семестр</i>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	5
		Работа на практических (семинарских) занятиях	15
		Подготовка реферата	10
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	5
		Работа на практических (семинарских) занятиях	15
		Контрольные мероприятия	10
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	40 (100*)	

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Заочная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов
<i>3 семестр</i>		
Текущий контроль успеваемости	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
	Посещение лекционных занятий	10
	Работа на практических (семинарских) занятиях	30
	Выполнение контрольно-курсовой работы	20
	Итого	60
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	40 (100*)

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется аудитория, оборудованная доской для написания мелом, оснащенная компьютером, оснащенная видеопроектором, настенным экраном, лабораторная муфельная печь, металлические формы для литья.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Белоусов, В. А. Автоматизация литейных процессов в машиностроении [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Белоусов, А. И. Вальтер, П. И. Маленко ; ТулГУ – Тула, Изд-во ТулГУ, 2017.– 123 с.- Режим доступа : <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2014040809565128768800004782.-> ЭБС «БиблиоТех», по паролю.

2. Кукуй, Д.М. Автоматизация литейного производства [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.М. Кукуй, В.Ф. Одиночко. – Электрон. дан. – Минск: Новое знание, 2018. – 240 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2923. – ЭБС «Лань», по паролю

7.2 Дополнительная литература

1. Кукуй, Д. М. Автоматизация литейного производства. Практикум : метод. пособие для спец. 1-36 02 01 "Машины и технология литейного производства" / Д. М. Кукуй, В. Ф. Одиночко, А. Н. Крутилин; БНТУ, Каф. "Машины и технология литейного производства" .– Минск, 2019 .– 66 с. : ил .– Дар БНТУ ТулГУ : 1303074 .– Библиогр.: с. 55 .– ISBN 978-985-525-160-7.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://www.elibrary.ru> – научная электронная библиотека в области науки, технологии.

2. [Электронный читальный зал "БИБЛИОТЕХ"](https://tsutula.bibliotech.ru): учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам. - Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru>, по паролю. - Загл. с экрана.
3. ЭБС [IPRBooks](http://www.iprbookshop.ru/) универсальная базовая коллекция изданий. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю. - Загл. с экрана.
4. ЭБС [Viblio-online.ru](http://biblio-online.ru) (ЭБС Издательства «Юрайт»), режим доступа: <http://biblio-online.ru>, по паролю. - Загл. с экрана.
5. НЭБ [eLibrary](http://elibrary.ru) - библиотека электронной периодики, режим доступа: [http://elibrary.ru/](http://elibrary.ru), по паролю. - Загл. с экрана.
6. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа [http://cyberleninka.ru/](http://cyberleninka.ru), свободный. - Загл. с экрана.
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. - Загл. с экрана.
8. ТехЛит.ру. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА. - Режим доступа: WWW.TENLIT.RU, свободный. - Загл. с экрана.

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Пакет офисных приложений «МойОфис».
2. Проигрыватель Windows Media.

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Гост Эксперт. Единая база ГОСТов РФ. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://gostexpert.ru/>, свободный. - Загл. с экрана.