



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов

20.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***КОНТРОЛЬ И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ
ПРОЦЕССАМИ***

Направление подготовки (специальность)
22.04.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы
Метизное производство

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Технологий обработки материалов
Курс	1
Семестр	2

Магнитогорск
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 24.04.2018 г. № 308)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологий обработки материалов
18.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.Б. Моллер

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
профессор кафедры ТОМ, д-р техн. наук

 Э.М. Голубчик

Рецензент:
зав. кафедрой ТСиСА, д-р техн. наук

 И. Ю. Мезин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Технологий обработки материалов

Протокол от 08 сентября 2020 г. № 1
Зав. кафедрой _____ А.Б. Моллер

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Контроль и системы управления технологическими процессами» являются: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Metallургия. При этом приоритетными целями дисциплины (модуля) является формирование у будущих менеджеров производства:

- получение знаний по основам управления технологическими процессами и технологическими системами в металлургическом производстве;
- изучение основных понятий о современных системах управления (АСУ ТП) и их основных характеристиках; методов диагностики технологических процессов и средств, используемых для этого; типовых систем автоматического управления в металлургической промышленности
- готовности выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации;
- способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке в соответствии с текущей производственной ситуацией

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Контроль и системы управления технологическими процессами входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Инновационное предпринимательство

Методы описания и анализа формоизменения металлов и сплавов

Современные методы исследования и анализа структуры и свойств металлов и сплавов

Менеджмент качества

Теория систем и её приложения

Основы научной коммуникации

Методология и методы научного исследования

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Основы проектирования технологического оборудования

Учебная - научно-исследовательская работа

Информационные технологии в металлургическом производстве

Основы проектирования цехов

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Производственная - преддипломная практика

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Современный инжиниринг металлургического производства

Технология глубокой переработки металлов

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Контроль и системы управления технологическими процессами» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения
ПК-3	Способен планировать производственное задание и принимать решения об оценке производственной ситуации технологически связанных основных и вспомогательных подразделений метизного производства
ПК-3.1	Оценивает производственную ситуацию о параметрах и режимах технологически связанных основных и вспомогательных процессов производства метизной продукции
ПК-3.2	Решает профессиональные задачи по планированию производственных заданий и корректировке процессов производства метизной продукции с обоснованием принятых технологических и технических мер
ПК-3.3	Осуществляет контроль сырья, материалов, работоспособности оборудования и текущих отклонений от заданных параметров для обеспечения необходимого качества метизной продукции в ходе технологического процесса ее производства

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 30,85 акад. часов;
- аудиторная – 30 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,85 акад. часов
- самостоятельная работа – 77,15 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Основные понятия управления технологическими процессами в металлургии. Основные определения. Иерархия управления, назначение систем управления технологическим процессом								
1.1 Основные понятия управления технологическими процессами в металлургии. Основные определения. Иерархия управления, назначение систем управления технологическим процессом	2	2		2	10	Подготовка к практическому занятию Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Контрольная работа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу		2		2	10			
2. Основы теории автоматического управления технологическими процессами								
2.1 Функциональная структура системы автоматического регулирования (САР). Виды управления технологическим процессом	2	2		2/2И	10	Подготовка к практическому занятию Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Контрольная работа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2 Формы представления информации в измерительной технике		2		2/2И	10	Подготовка к практическому занятию Самостоятельное изучение учебной и научной литературы		УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу		4		4/4И	20			
3. Технические средства систем автоматического регулирования и контроля технологического процесса								

3.1 Технические средства систем автоматического регулирования и контроля технологического процесса	2	4		4/2И	25	Подготовка к практическому занятию Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Реферат	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу		4		4/2И	25			
4. Способы и средства измерения параметров в метизном производстве. Способы контроля качества метизов								
4.1 Способы и средства измерения параметров в метизном производстве. Способы контроля качества метизов	2	5		5/2И	22,15	Подготовка к практическому занятию Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Реферат	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу		5		5/2И	22,15			
Итого за семестр		15		15/8И	77,15		зачёт	
Итого по дисциплине		15		15/8И	77,15		зачет	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Контроль и системы управления технологическими процессами» используются:

- традиционная технология (информационная лекция и лабораторная работа);
- технологии проектного обучения (творческий и/или информационный проект);
- интерактивные технологии;
- информационно-коммуникационные образовательные технологии с использованием мультимедийного оборудования и современного программного обеспечения, в том числе с использованием Интернет-ресурсов.

Самостоятельная работа студентов направлена на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к практическим занятиям, на подготовку и написание реферата, подготовку к контрольной работе и итоговому экзамену.

В ходе занятий предполагается использование комплекса инновационных методов интерактивного обучения студентов, включающего в себя:

- создание проблемных ситуаций с показательным решением проблемы преподавателем;
- самостоятельную поисковую деятельность в решении учебных проблем, направляемую преподавателем;
- самостоятельное решение проблем студентами под контролем преподавателя.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Смоленцев, В. П. Управление системами и процессами [Текст] : учебник. - М. : Академия, 2010. - 333 с.
2. Душин, С. Е. Моделирование систем управления [Текст] : учебное пособие / под ред. С. Е. Душина. - М. : Студент, 2012. - 348 с.
3. Сокольчик, П. Ю., Разработка концепции и требований к системам управления технологическими процессами. Примеры отдельных технических решений : учебно-методическое пособие / П. Ю. Сокольчик, Л. В. Обшаров ; Пермский национальный исследовательский политехнический университет. —Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2013. — 139 с. - Режим доступа: <https://b-ok.cc/ireader/3672894> , <https://b-ok.cc/book/3672894/b80a89>
4. Толмачев, Г. Г. Автоматизация технологических процессов прокатки : учебное пособие / Г. Г. Толмачев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=2886.pdf&show=dcatalogues/1/1134176/2886.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
5. Рябчикова, Е. С. Управление в технических системах: введение в направление. Курс лекций : учебное пособие / Е. С. Рябчикова, М. Ю. Рябчиков ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3774.pdf&show=dcatalogues/1/1527873/3774.pdf&view=true> (дата обращения: 15.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

б) Дополнительная литература:

1. Аполов О.Г. Теория систем и системный анализ. Конспект лекций. [электронный ресурс]: - Уфа: 2012. - 274 с. - Режим доступа: http://apolov-oleg.narod.ru/olderfiles/1/Lekcciya_Teoriya_sistem_i_sistemny-7190.pdf
2. Суздалов Е.Г. Теория систем и системный анализ. Конспект лекций. [электронный ресурс]: - С.-Пб.: 2010. - 47 с. - Режим доступа: <http://bookre.org/reader?file=803153>
3. Мухина, Е. Ю. Автоматизация технологических процессов : практикум / Е. Ю. Мухина, А. Р. Бондарева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 110 с. : ил., табл., схемы. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3507.pdf&show=dcatalogues/1/1514313/3507.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

в) Методические указания:

1. Полякова М.А., Голубчик Э.М., Чикишев Д.Н., Гулин А.Е. Метод проектов и продвижение научной продукции (Электронный ресурс). Магнитогорск: ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Систем требования : IBMPC, любой, более 1GHz ; 512 Мб RAM ; 10 Мб HDD ; MSWindowsXP и выше ; AdobeReader8.0 и выше ; <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3601.pdf&show=dcatalogues/1/1524567/3601.pdf&view=true>
2. Голубчик Э.М., Полякова М.А. Принципы интегрированного управления качеством покрытий в технологических системах: учеб. пособие. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова», 2018. – 71 с.
3. Голубчик Э.М., Полякова М.А. Современные системы управления качеством металлопродукции. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Но-сова, 2019. 94 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
GIMP	свободно	бессрочно
STATISTICA в.6	К-139-08 от 22.12.2008	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru

Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий	http://scopus.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols	http://www.springerprotocols.com/
Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга	http://materials.springer.com/
Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference	http://www.springer.com/references
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	https://www.nature.com/siteindex
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный конкорциум» (НП НЭИКОН)	https://archive.neicon.ru/xmlui/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена:
 - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
 - специализированной мебелью.
2. Учебная аудитория для проведения практических занятий оснащена:
 - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
 - специализированной мебелью.
3. Учебная аудитория для выполнения курсовых проектов (работ) оснащена:
 - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью.
4. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена:
 - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью.
5. Помещение для самостоятельной работы оснащено:
 - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью.
6. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:
 - специализированной мебелью: стеллажами для хранения учебного оборудования;
 - инструментами для ремонта учебного оборудования;
 - шкафами для хранения учебно-методической документации и материалов.

Приложение 1

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Контроль и системы управления технологическими процессами» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся. Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения учебной и научной литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения аудиторных контрольных работ, внеаудиторной подготовки реферата и подготовки к сдаче экзамена.

Перечень тем для подготовки к аудиторной контрольной работе:

Раздел 1: Системный анализ: основные термины и определения. Понятие технической системы. *Понятия системный анализ, системный подход. Основные признаки системы. Типы технических систем. Понятия структура, функция, системы. Назначение систем управления и контроля технологическим процессом. Классификация систем.*

Раздел 2: Классификация систем управления технологическими процессами. Качество процессов управления. Функциональная схема управления технологическим процессом. Принцип действия системы автоматического регулирования

Примерный перечень тем рефератов:

Раздел 3: Кадастр измеряемых величин. Средства мониторинга и контроля технологического процесса производства метизной продукции. Автоматизация процессов производства метизной продукции (примеры)

Раздел 4: Методы и средства диагностики и контроля основных технологических параметров в метизном производстве. Типовые схемы контроля и регулирования.

Приложение 2

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p>Сущность системного подхода</p> <p>Определение системы</p> <p>Общая классификация систем.</p> <p>Свойства систем</p> <p>Признаки технической системы</p> <p>Понятие функциональность технической системы</p> <p>Структура технической системы: определение, элементы, типы.</p> <p>Понятие иерархической структуры технической системы</p>
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их	<p>Сущность модели процесса преобразования.</p> <p>Элементы системы преобразований.</p> <p>Типы операций.</p> <p>Побочные входы и выходы операций</p> <p>Система типа «процесс».</p> <p>Система типа «объект».</p>
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	<p>Характеристики и оценки технического (технологического) процесса.</p> <p>Сущность вепольного анализа при синтезе технологических систем</p>
ПК-3 Способен планировать производственное задание и принимать решения об оценке производственной ситуации технологически связанных основных и вспомогательных подразделений метизного производства		

ПК-3.1	Оценивает производственную ситуацию о параметрах и режимах технологически связанных основных и вспомогательных процессов производства метизной продукции	<p>Виды управления технологическим процессом.</p> <p>Что такое автоматическое регулирование?</p> <p>Что такое технологический объект управления (ТОУ)?</p> <p>Что такое система автоматического регулирования (САР)?</p> <p>Перечислить типовые законы регулирования?</p> <p>Классификация измерений по методу получения результатов.</p> <p>Метрологические характеристики приборов. Виды погрешностей.</p> <p>Виды датчиков. Цифровые датчики.</p> <p>Классификация автоматических регуляторов</p>
ПК-3.2	Решает профессиональные задачи по планированию производственных заданий и корректировке процессов производства метизной продукции с обоснованием принятых технологических и технических мер	<p>Метрологические характеристики приборов. Диапазон измерений.</p> <p>Пределы измерений.</p> <p>Измерительный преобразователь, измерительное средство, измерительный прибор, датчик.</p> <p>Регуляторы непрерывного действия.</p> <p>Исполнительные устройства: виды.</p> <p>Формы представления информации в измерительной технике</p> <p>Средства измерения параметров при производстве метизной продукции.</p> <p>Способы контроля качества метизной продукции.</p>
ПК-3.3	Осуществляет контроль сырья, материалов, работоспособности оборудования и текущих отклонений от заданных параметров для обеспечения необходимого качества метизной продукции в ходе технологического процесса ее	<p>Классификация измерений по методу получения результатов.</p> <p>Метрологические характеристики приборов. Виды погрешностей.</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Примерная структура и содержание пункта:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Контроль и системы управления технологическими процессами» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания зачета:

на оценку «зачтено» студент должен показать высокий уровень знания материала по дисциплине не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и продемонстрировать интеллектуальные навыки решения проблем, нахождения уникальных ответов, вынесения критических суждений; продемонстрировать знание и понимание законов дисциплины, умение оперировать этими знаниями в профессиональной деятельности;

на оценку «не зачтено» студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации по дисциплине, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, умение критически оценивать свои личностные качества, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков.