

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
СТИ НИТУ «МИСИС»

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСИС»
от «24» июня 2025 г.
протокол № 26

Рабочая программа дисциплины

**Информационные технологии, автоматизация в
металлургии и теплотехнике**

Закреплена за кафедрой **Кафедра металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой**

Направление подготовки 22.03.02 Металлургия

Профиль Металлургия черных металлов

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **Очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216

в том числе:

аудиторные занятия 34

самостоятельная работа 146

часов на контроль 36

Формы контроля в семестрах:
экзамен 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Контактная работа	34	34	34	34
Самостоятельная работа	146	146	146	146
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	216	216	216	216

Год набора 2025.

Программу составил:
доцент, кандидат технических наук
Черменев Евгений Александрович


подпись

Рабочая программа дисциплины

Информационные технологии, автоматизация в металлургии и теплотехнике

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия
(приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2025 года набора:

22.03.02 Металлургия,

Профиль: Металлургия черных металлов,

утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС» 24.06.2025 г., протокол № 26.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой

Протокол от «05» июня 2025 г. № 8

Зав. кафедрой ММ им. С.П. Угаровой


подпись

А.В. Сазонов

«05» июня 2025 г.

Руководитель ОПОП ВО

зав. кафедрой ММ им. С.П. Угаровой, кандидат
технических наук, доцент


подпись

А.В. Сазонов

«05» июня 2025 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

Цель освоения дисциплины – обучение студентов основам информационных технологий, а также методам и средствам автоматизации технологических процессов, принципам построения современных систем сбора, анализа и обработки информации, принципам построения промышленных сетей, приборов и датчиков измерения технологических параметров в сложных автоматизированных системах управления.

Задачи дисциплины:

- привить знания, связанные с вопросами информационных систем в металлургии и теплотехнике, основ теории автоматического управления, систем автоматизации в металлургии и теплотехнике;
- научить обучающихся основам составления схем автоматических систем управления (АСУ), выбору необходимых устройств автоматизации для конкретного технологического процесса.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математика
2.1.2	Информатика
2.1.3	Физика
2.1.4	Электротехника и электроника
2.1.5	Организация и планирование эксперимента
2.1.6	Металлургические технологии
2.1.7	Теплотехника
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Компьютерное моделирование металлургических процессов
2.2.2	Металлургия железа
2.2.3	Металлургия стали
2.2.4	Электрометаллургия стали
2.2.5	Тепловая работа и конструкция металлургических печей
2.2.6	Технологические измерения и приборы
2.2.7	Научно-исследовательская работа
2.2.8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач	
Знать:	УК-1-31 Основные понятия информационных технологий, понимать их сущность и значение.
Уметь:	УК-1-У1 Анализировать технологический процесс и оборудования как объект автоматического управления.
Владеть:	УК-1-В1 Навыками применения современных средств автоматизации и информационных технологий для управления технологическими процессами.
ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	
Знать:	ОПК-1-31 Современные автоматизированные системы управления технологическими процессами и оборудованием в металлургии.
Уметь:	ОПК-1-У1 Подбирать и настраивать датчики, используемые в устройствах автоматизации.
Владеть:	ОПК-1-В1 Навыками калибровки датчиков для снятия технологических параметров.
ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, участвовать в проектировании и разработке технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	
Знать:	ОПК-2-31 Принципы построения и функционирования систем автоматизации технологических процессов.
Уметь:	ОПК-2-У1 Составлять функциональные и структурные схемы автоматизации объектов управления технологическими процессами.
Владеть:	ОПК-2-В1 Методами совершенствования технологических процессов с использованием современных средств автоматизации.
ОПК-5: Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области	
Знать:	ОПК-5-31 Технологии, основные методы и средства сбора, хранения, обработки, передачи и представления информации при реализации основных информационных процессов.
Уметь:	ОПК-5-У1 Находить, собирать, хранить, обрабатывать, анализировать и представлять информацию в необходимом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

Владеть:	ОПК-5-В1 Навыками поиска, сбора, обработки, анализа и представления информации.
ПК-1: Осуществление и корректировка технологических процессов в металлургии	
Знать:	ПК-1-31 Современные информационные технологии в металлургии и теплотехнике. ПК-1-32 Принципы работы основных АСУ в металлургии.
Уметь:	ПК-1-У1 Анализировать возможности использования информационных технологий для совершенствования технологических процессов и оборудования. ПК-1-У2 Подбирать параметры работы АСУ.
Владеть:	ПК-1-В1 Сбором, обработкой, анализом и обобщением передового отечественного и международного опыта в области информационных технологий в металлургии. ПК-1-В2 Навыками системного анализа работы АСУ.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература и электронные ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Основы компьютерных информационных технологий в металлургии и теплотехнике.					
1.1	Цель и задачи курса. Связь курса с общенаучными, общетехническими и специальными дисциплинами. Определение информации. Обобщенная структура информационного технологического процесса. /Лек/	5	1	УК-1-31 ОПК-5-31 ОПК-5-У1	Л 1.1, Л 1.2, Л 1.4 Л 2.2, Л 2.6, Л 2.7	
1.2	Усвоение текущего и самостоятельное изучение учебного материала по теме «Цель и задачи курса. Связь курса с общенаучными, общетехническими и специальными дисциплинами. Определение информации. Обобщенная структура информационного технологического процесса». /Ср/	5	3	УК-1-31 ОПК-5-31 ОПК-5-У1	Л 1.1, Л 1.2, Л 1.4 Л 2.2, Л 2.6, Л 2.7	
1.3	Понятие информационной системы. Свойства информационных систем. Виды информационных систем. Структура и состав информационной системы. /Лек/	5	2	УК-1-31 ОПК-5-31 ОПК-5-У1	Л 1.1, Л 1.2, Л 1.4 Л 2.2, Л 2.6, Л 2.7	
1.4	Усвоение текущего и самостоятельное изучение учебного материала по теме «Понятие информационной системы. Свойства информационных систем. Виды информационных систем. Структура и состав информационной системы». /Ср/	5	6	УК-1-31 ОПК-5-31 ОПК-5-У1	Л 1.1, Л 1.2, Л 1.4 Л 2.2, Л 2.6, Л 2.7	
1.5	Тенденции развития информационных технологий в металлургии и теплотехнике. Технологии передачи и представления информации. /Лек/	5	2	УК-1-31 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1	Л 1.1, Л 1.2, Л 1.4 Л 2.2, Л 2.6, Л 2.7	
1.6	Усвоение текущего и самостоятельное изучение учебного материала по теме «Тенденции развития информационных технологий в металлургии и теплотехнике. Технологии передачи и представления информации». /Ср/	5	6	УК-1-31 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1	Л 1.1, Л 1.2, Л 1.4 Л 2.2, Л 2.6, Л 2.7	
1.7	Статистический анализ технологических процессов в	5	2	УК-1-У1 УК-1-В1	Л 1.1, Л 1.2, Л 1.4	

	среде Excel. /Лр/			ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-2-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-В2	Л 2.2, Л 2.6, Л 2.7 Л 2.8	
1.8	Подготовка к выполнению, обработка результатов и подготовка к защите лабораторной работы «Статистический анализ технологических процессов в среде Excel». /Ср/	5	6	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-2-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-В2	Л 1.1, Л 1.2, Л 1.4 Л 2.2, Л 2.6, Л 2.7 Л 2.8	
	Раздел 2. Автоматизированные системы управления технологическими процессами.					
2.1	Основные функции и состав АСУ ТП. Математические модели в АСУ ТП. /Лек/	5	2	УК-1-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК-1-32 ПК-1-У2	Л 1.1, Л 1.3, Л 1.5 Л 2.1, Л 2.7	
2.2	Усвоение текущего и самостоятельное изучение учебного материала по теме «Основные функции и состав АСУ ТП. Математические модели в АСУ ТП». /Ср/	5	6	УК-1-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК-1-32 ПК-1-У2	Л 1.1, Л 1.3, Л 1.5 Л 2.1, Л 2.7	
2.3	Основные понятия и определения АСУ. Структура АСУ. Классификация АСУ. Технические средства систем автоматического регулирования и управления. /Лек/	5	2	УК-1-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК-1-32 ПК-1-У2	Л 1.1, Л 1.3, Л 1.5 Л 2.1, Л 2.7	
2.4	Усвоение текущего и самостоятельное изучение учебного материала по теме «Основные понятия и определения АСУ. Структура АСУ. Классификация АСУ. Технические средства систем автоматического регулирования и управления». /Ср/	5	6	УК-1-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК-1-32 ПК-1-У2	Л 1.1, Л 1.3, Л 1.5 Л 2.1, Л 2.7	
2.5	Методы математического описания линейных элементов АСУ. Характеристики и модели типовых динамических звеньев АСУ. Алгоритмические схемы замкнутых автоматических систем управления и характеристики их передаточных свойств. Устойчивость АСУ. Оценка качества управления АСУ. /Лек/	5	2	УК-1-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК-1-32 ПК-1-У2	Л 1.1, Л 1.3, Л 1.5 Л 2.1, Л 2.7	
2.6	Усвоение текущего и самостоятельное изучение учебного материала по теме «Методы математического описания линейных элементов АСУ. Характеристики и модели типовых динамических звеньев АСУ. Алгоритмические схемы замкнутых автоматических	5	6	УК-1-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК-1-32 ПК-1-У2	Л 1.1, Л 1.3, Л 1.5 Л 2.1, Л 2.7	

	систем управления и характеристики их передаточных свойств. Устойчивость АСУ. Оценка качества управления АСУ». /Ср/					
2.7	Устройство и принцип действия лабораторного стенда. /Лр/	5	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-У2 ПК-1-В2	Л 1.1, Л 1.3, Л 1.5 Л 2.1, Л 2.7 Л 2.8	
2.8	Подготовка к выполнению, обработка результатов и подготовка к защите лабораторной работы «Устройство и принцип действия лабораторного стенда». /Ср/	5	6	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-У2 ПК-1-В2	Л 1.1, Л 1.3, Л 1.5 Л 2.1, Л 2.7 Л 2.8	
2.9	Исследование объекта управления. /Лр/	5	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-У2 ПК-1-В2	Л 1.1, Л 1.3, Л 1.5 Л 2.1, Л 2.7 Л 2.8	
2.10	Подготовка к выполнению, обработка результатов и подготовка к защите лабораторной работы «Исследование объекта управления». /Ср/	5	6	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-У2 ПК-1-В2	Л 1.1, Л 1.3, Л 1.5 Л 2.1, Л 2.7 Л 2.8	
2.11	Исследование релейного регулятора. /Лр/	5	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-У2 ПК-1-В2	Л 1.1, Л 1.3, Л 1.5 Л 2.1, Л 2.7 Л 2.8	
2.12	Подготовка к выполнению, обработка результатов и подготовка к защите лабораторной работы «Исследование релейного регулятора». /Ср/	5	6	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-У2 ПК-1-В2	Л 1.1, Л 1.3, Л 1.5 Л 2.1, Л 2.7 Л 2.8	
2.13	Исследование пропорционального регулятора.	5	2	УК-1-У1 УК-1-В1	Л 1.1, Л 1.3, Л 1.5	

	/Лр/			ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-У2 ПК-1-В2	Л 2.1, Л 2.7 Л 2.8	
2.14	Подготовка к выполнению, обработка результатов и подготовка к защите лабораторной работы «Исследование пропорционального регулятора». /Ср/	5	6	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-У2 ПК-1-В2	Л 1.1, Л 1.3, Л 1.5 Л 2.1, Л 2.7 Л 2.8	
2.15	Исследование пропорционально-интегрального регулятора. /Лр/	5	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-У2 ПК-1-В2	Л 1.1, Л 1.3, Л 1.5 Л 2.1, Л 2.7 Л 2.8	
2.16	Подготовка к выполнению, обработка результатов и подготовка к защите лабораторной работы «Исследование пропорционально-интегрального регулятора». /Ср/	5	6	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-У2 ПК-1-В2	Л 1.1, Л 1.3, Л 1.5 Л 2.1, Л 2.7 Л 2.8	
2.17	Исследование пропорционально-интегрально-дифференциального регулятора. /Лр/	5	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-У2 ПК-1-В2	Л 1.1, Л 1.3, Л 1.5 Л 2.1, Л 2.7 Л 2.8	
2.18	Подготовка к выполнению, обработка результатов и подготовка к защите лабораторной работы «Исследование пропорционально-интегрально-дифференциального регулятора». /Ср/	5	6	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-У2 ПК-1-В2	Л 1.1, Л 1.3, Л 1.5 Л 2.1, Л 2.7 Л 2.8	
	Раздел 3. Основы автоматизации в металлургии и теплотехнике.					
3.1	Автоматизация процессов в металлургии. /Лек/	5	2	УК-1-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК-1-31	Л 1.1, Л 1.3, Л 1.5 Л 2.1, Л 2.3-Л 2.5, Л 2.7	

				ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2		
3.2	Усвоение текущего и самостоятельное изучение учебного материала по теме «Автоматизация процессов в металлургии». /Ср/	5	9	УК-1-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1	Л 1.1, Л 1.3, Л 1.5 Л 2.1, Л 2.3-Л 2.5, Л 2.7	
3.3	Автоматизация процессов в теплотехнике. /Лек/	5	2	УК-1-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2	Л 1.1, Л 1.3, Л 1.5 Л 2.1, Л 2.3-Л 2.5, Л 2.7	
3.4	Усвоение текущего и самостоятельное изучение учебного материала по теме «Автоматизация процессов в теплотехнике». /Ср/	5	9	УК-1-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1	Л 1.1, Л 1.3, Л 1.5 Л 2.1, Л 2.3-Л 2.5, Л 2.7	
3.5	Сквозные технологии национальной технологической инициативы. /Лек/	5	2	УК-1-31 УК-1-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1	Л 1.1, Л 1.3, Л 1.5 Л 2.1, Л 2.3-Л 2.5, Л 2.7, Э 1, Э 2	
3.6	Усвоение текущего и самостоятельное изучение учебного материала по теме «Сквозные технологии национальной технологической инициативы». /Ср/	5	9	УК-1-31 УК-1-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 1.1, Л 1.3, Л 1.5 Л 2.1, Л 2.3-Л 2.5, Л 2.7, Э 1, Э 2	
3.7	Настройка и калибровка датчиков температуры и давления. /Лр/	5	3	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-2-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л 1.1, Л 1.3, Л 1.5 Л 2.1, Л 2.3-Л 2.5, Л 2.7 Л 2.8	
3.8	Подготовка к выполнению, обработка результатов и подготовка к защите лабораторной работы «Настройка	5	9	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л 1.1, Л 1.3, Л 1.5 Л 2.1, Л 2.3-Л 2.5, Л 2.7	

	и калибровка датчиков температуры и давления». /Ср/			ОПК-2-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л 2.8	
3.9	Подготовка, написание и защита домашнего задания «Расчет оптимального состава металлошихты для выплавки литейных сплавов методом линейного программирования». /Ср/	5	35	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л 1.1, Л 1.3, Л 1.5 Л 2.1, Л 2.3-Л 2.5, Л 2.7	
	Часы на контроль. /Контроль/	5	36	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л 1.1-Л 1.5 Л 2.1-Л 2.7	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачету с оценкой)

Раздел 1. Основы компьютерных информационных технологий в металлургии и теплотехнике.

1. Определение информации. (УК-1-31, ОПК-5-31, ОПК-5-У1)
2. Классификация информации. (УК-1-31, ОПК-5-31, ОПК-5-У1)
3. Основные понятия информационной технологии. (УК-1-31, ОПК-5-31, ОПК-5-У1)
4. Понятие информационной системы. (УК-1-31, ОПК-5-31, ОПК-5-У1)
5. Свойства информационных систем. (УК-1-31, ОПК-5-31, ОПК-5-У1)
6. Виды информационных систем. (УК-1-31, ОПК-5-31, ОПК-5-У1)
7. Структура и состав информационной системы. (УК-1-31, ОПК-5-31, ОПК-5-У1)
8. Технологии сбора и хранения информации. (УК-1-31, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-1-31)
9. Базы данных. (УК-1-31, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-1-31)
10. Технологический процесс обработки информации. (УК-1-31, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-1-31)
11. Способы обработки и режимы обработки информации на ЭВМ. (УК-1-31, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-1-31)
12. Технологии передачи и представления информации. (УК-1-31, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-1-31)

Раздел 2. Автоматизированные системы управления технологическими процессами.

1. Функции АСУ ТП. (УК-1-У1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-32, ПК-1-В2)
2. Состав АСУ ТП. (УК-1-У1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-32, ПК-1-В2)
3. АСУ ТП в общей структуре управления предприятием. (УК-1-У1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-32, ПК-1-У2, ПК-1-В2)
4. Математические модели в АСУ ТП. (УК-1-У1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-32, ПК-1-У2, ПК-1-В2)
5. Основные понятия и определения ТАУ. (УК-1-У1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-32, ПК-1-В2)
6. Структурная схема АСУ. (УК-1-У1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-32, ПК-1-У2, ПК-1-В2)
7. Функциональная структура АСУ. (УК-1-У1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-32, ПК-1-У2, ПК-1-В2)
8. Алгоритмическая структура АСУ. (УК-1-У1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-32, ПК-1-У2, ПК-1-В2)

ПК-1-У2, ПК-1-В2)

9. Конструктивная структура АСУ. (УК-1-У1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-32, ПК-1-У2, ПК-1-В2)
10. Классификация АСУ по характеру изменения задающего воздействия. (УК-1-У1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-32, ПК-1-У2, ПК-1-В2)
11. Классификация АСУ в зависимости от конфигурации цепи воздействий. (УК-1-У1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-32, ПК-1-У2, ПК-1-В2)
12. Классификация АСУ в зависимости от способа выработки управляющего воздействия. (УК-1-У1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-32, ПК-1-У2, ПК-1-В2)
13. Классификация АСУ в зависимости от вида сигналов, действующих в системах. (УК-1-У1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-32, ПК-1-У2, ПК-1-В2)
14. Характеристики воздействий и сигналов в АСУ. (УК-1-У1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-32, ПК-1-У2, ПК-1-В2)
15. Статические характеристики элементов АСУ. (УК-1-У1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-32, ПК-1-У2, ПК-1-В2)
16. Динамические характеристики элементов АСУ. Обыкновенное дифференциальное уравнение. (УК-1-У1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-32, ПК-1-У2, ПК-1-В2)
17. Динамические характеристики элементов АСУ. Временные характеристики. (УК-1-У1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-32, ПК-1-У2, ПК-1-В2)
18. Динамические характеристики элементов АСУ. Частотные характеристики. (УК-1-У1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-32, ПК-1-У2, ПК-1-В2)
19. Динамические характеристики элементов АСУ. Передаточная функция. (УК-1-У1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-32, ПК-1-У2, ПК-1-В2)
20. Передаточные функции типовой одноконтурной АСУ. (УК-1-У1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-32, ПК-1-У2, ПК-1-В2)
21. Пропорциональный алгоритм регулирования (П-алгоритм). (УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-32, ПК-1-У2, ПК-1-В2)
22. Интегральный алгоритм регулирования (И-алгоритм). (УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-32, ПК-1-У2, ПК-1-В2)
23. Пропорционально-интегральный алгоритм регулирования (ПИ-алгоритм). (УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-32, ПК-1-У2, ПК-1-В2)
24. Пропорционально-дифференциальный алгоритм регулирования (ПД-алгоритм). (УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-32, ПК-1-У2, ПК-1-В2)
25. Пропорционально-интегрально-дифференциальный алгоритм регулирования (ПИД-алгоритм). (УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-32, ПК-1-У2, ПК-1-В2)
26. Анализ устойчивости линейных АСУ. Что такое устойчивость АСУ? (УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-32, ПК-1-У2, ПК-1-В2)
27. Общее математическое условие устойчивости. (УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-32, ПК-1-У2, ПК-1-В2)
28. Критерии устойчивости АСУ. (УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-32, ПК-1-У2, ПК-1-В2)
29. Понятие и показатели качества управления АСУ. (УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-32, ПК-1-У2, ПК-1-В2)
30. Показатели качества управления АСУ в статическом режиме. (УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-32, ПК-1-У2, ПК-1-В2)
31. Показатели качества управления АСУ в установившемся динамическом режиме. (УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-32, ПК-1-У2, ПК-1-В2)
32. Показатели качества управления АСУ в переходном режиме. (УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-32, ПК-1-У2, ПК-1-В2)
33. Интегральные показатели качества управления АСУ. (УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-32, ПК-1-У2, ПК-1-В2)

Раздел 3. Основы автоматизации в металлургии и теплотехнике.

1. Структурная схема управления электросталеплавленным процессом. (УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1, ПК-1-В2)
2. Особенности управления дуговыми печами. Тепловой режим. (УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1, ПК-1-В2)
3. Особенности управления дуговыми печами. Электрический режим. (УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1, ПК-1-В2)
4. Особенности управления дуговыми печами. Технологический режим. (УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1, ПК-1-В2)
5. Автоматический контроль параметров ДСП. (УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1, ПК-1-В2)
6. Локальные системы автоматического регулирования в ДСП. Регулирование мощности. (УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1, ПК-1-В2)
7. Локальные системы автоматического регулирования в ДСП. Автоматизация подачи газа и кислорода. (УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1, ПК-1-В2)
8. Локальные системы автоматического регулирования в ДСП. Управление отводом отходящих из печи газов. (УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1, ПК-1-В2)

ПК-1-В2)
9. АСУ ТП выплавки стали в ДСП. Назначения и функции. (УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1, ПК-1-В2)
10. Автоматизация процессов внепечной обработки стали. Доводка стали в ковше. (УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1, ПК-1-В2)
11. Автоматизация процессов внепечной обработки стали. Вакуумирование стали. (УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1, ПК-1-В2)
12. Локальные системы управления МНЛЗ. Уровень металла в промежуточном ковше. (УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1, ПК-1-В2)
13. Локальные системы управления МНЛЗ. Уровень металла в кристаллизаторе. (УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1, ПК-1-В2)
14. Локальные системы управления МНЛЗ. Тепловой режим кристаллизатора. (УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1, ПК-1-В2)
15. Локальные системы управления МНЛЗ. Тепловой режим вторичного охлаждения. (УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1, ПК-1-В2)
16. Интеллектуальные устройства и промышленный Интернет вещей. (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1, ПК-1-В2)
17. Цифровые двойники. Виртуальная и дополненная реальность. (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1, ПК-1-В2)
18. Машинное обучение и искусственный интеллект. Роботизация. (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1, ПК-1-В2)
19. Технологии Big Data и нейронные сети. (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1, ПК-1-В2)
20. Особенности и ключевые технологии Индустрии 4.0. (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1, ПК-1-В2)

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине

В семестре 5 по курсу предусмотрен экзамен. Возможна простановка экзамена на основе результатов текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине в течение семестра 5.

В семестре 5 предусмотрены:

- 1) Лабораторная работа № 1 по разделу 1. (УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-2-В1, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-1-В2)
- 2) Контрольная работа № 1 по разделу 1. (УК-1-31, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ПК-1-31, ПК-1-У1)
- 3) Лабораторные работы №№ 2-7 по разделу 2. (УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-1-У2, ПК-1-В2)
- 4) Контрольная работа № 2 по разделу 2. (УК-1-У1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ПК-1-32, ПК-1-У2)
- 5) Лабораторная работа № 8 по разделу 3. (УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-2-В1, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-1-У2, ПК-1-В1, ПК-1-В2)
- 6) Контрольная работа № 3 по разделу 3. (УК-1-31, УК-1-У1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-2-31, ОПК-2-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-У1, ПК-1-У2)
- 7) Домашнее задание. (УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1, ПК-1-В2).

Домашнее задание выполняется в форме расчетно-графической работы «Расчет оптимального состава металлошихты для выплавки литейных сплавов методом линейного программирования».

Подробное описание оценочных материалов для аттестации обучающихся приведено в ФОМ.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен проводится по билетам. Экзаменационный билет включает в себя 2 теоретических вопроса из установленного перечня по темам, изложенным в 4 разделе данной РПД.

Пример:

Экзаменационный билет №1

1. Определение информации.
2. Особенности управления дугowymi печами. Тепловой режим.

Билеты хранятся на кафедре и утверждены ее заведующим.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины

Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: экзамен.

Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости:

Методика расчета оценки контрольной работы:

– Оценка «зачтено» – обучающийся показывает достаточные знания в объеме пройденной программы, ответы излагает без ошибок либо с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике.

– Оценка «не зачтено» – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неправильные или неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

Методика расчета оценки лабораторных работ:

– Оценка «зачтено» – обучающийся выполнил лабораторную работу и отчет по работе в соответствии с

предъявляемыми требованиями, при защите показывает достаточные знания по теме, ответы излагает без ошибок либо

с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике.
– Оценка «не зачтено» – обучающийся выполнил лабораторную работу и отчет по работе с грубыми нарушениями требований, при защите допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неправильные или неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы. Методика расчета оценки домашнего задания:
– Оценка «отлично» – обучающийся правильно выполнил домашнее задание в соответствии с предъявляемыми требованиями, уверенно владеет умениями и навыками по применению знаний на практике при решении профессиональных задач, при защите ответы излагает без ошибок.
– Оценка «хорошо» – обучающийся выполнил домашнее задание с небольшими неточностями в соответствии с предъявляемыми требованиями, владеет умениями и навыками по применению знаний на практике при решении профессиональных задач, при защите допускает незначительные ошибки.
– Оценка «удовлетворительно» – обучающийся выполнил домашнее задание с неточностями в соответствии с предъявляемыми требованиями, владеет умениями и навыками по применению знаний на практике при решении профессиональных задач, при защите ответы излагает с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов.
– Оценка «неудовлетворительно» – обучающийся неправильно выполнил домашнее задание либо выполнил с грубыми нарушениями требований, недостаточно владеет умениями и навыками по применению знаний на практике при решении профессиональных задач, при защите допускает грубые ошибки при ответе, дает неправильные или неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.
Условия допуска к экзамену по дисциплине:
– выполнение контрольных работ №№ 1-3;
– выполнение и защита отчетов по лабораторным работам №№ 1-8;
– выполнение и защита домашнего задания.
Методика расчета оценки на экзамене:
– Оценка «отлично» – обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.
– Оценка «хорошо» – обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.
– Оценка «удовлетворительно» – обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике.
– Оценка «неудовлетворительно» – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неправильные или неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.
– «не явка» – обучающийся на экзамен не явился.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1 Основная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	А.А. Кожухов	Информационные технологии в металлургии : курс лекций для студентов обучающихся по направлению 150100- "Металлургия"	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2012.
Л 1.2	М.М. Благовещенская, Л.А. Злобин	Информационные технологии систем управления технологическими процессами [Текст] : учеб. для вузов	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Москва: Высшая школа, 2005.
Л 1.3	С.Е. Душин, Н.С. Зотов, Д.Х. Имаев	Теория автоматического управления [Текст] : учебник для вузов	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Москва: Высшая школа, 2003.
Л 1.4	Р. Вадзинский	Статистические вычисления в среде Excel [Текст]	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Санкт-Петербург : Питер, 2008.
Л 1.5	М.Н. Молдабаева	Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564225	Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019.

6.1.2 Дополнительная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	А.С. Востриков, Г.А. Французова	Теория автоматического регулирования [Текст] : учеб. пособие для вузов	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Москва: Высшая школа, 2004.
Л 2.2	А.И. Башмаков	Интеллектуальные информационные технологии [Текст] : учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005.
Л 2.3	Р.Л. Шаталов, Т.А. Койнов, Н.Н. Литвинова	Автоматизация технологических процессов прокатки и термообработки металлов и сплавов [Текст] : учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Москва: Metallurgizdat, 2010.
Л 2.4	А.А. Иванов	Автоматизация технологических процессов и производств [Текст] : учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Москва: Форум, 2011.
Л 2.5	В.С. Андык	Автоматизированные системы управления технологическими процессами на ТЭС [Текст] : учебник для вузов	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Москва: Юрайт, 2018.
Л 2.6	И.А. Коноплева, О.А. Хохлова, А.В. Денисов	Информационные технологии [Текст] : учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Москва: Проспект, 2011.
Л 2.7	Б.М. Горенский, О.В. Кирякова, Л.А. Лапина, С.В. Ченцов	Информационные технологии в управлении технологическими процессами цветной металлургии : учебное пособие	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363908	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2012.
Л 2.8	А.А. Кожухов	Информационные технологии в металлургии: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов, обучающихся по направлению 150100 - "Металлургия"	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2012.
6.1.3 Методические разработки				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э 1	Национальная технологическая инициатива https://nti2035.ru/technology/			
Э 2	Цифровая трансформация в промышленности. VUCA-мир. https://www.secuteck.ru/articles/cifrovaya-transformaciya-v-promyshlennosti-vuca-mir			
6.3. Перечень программного обеспечения				
П 1	MS Windows			
П 2	MS Office			
П 3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:			
И 1	— Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/			
И 2	— Электронно-библиотечная система «IPR BOOKS» https://www.iprbookshop.ru/			
	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):			
И 3	— Аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com			
И 4	— Аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/			
И 5	— Научометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com			
И 6	— Научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	
7.1	Аудитория № 301 Лаборатория промышленной безопасности и экологии

	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: комплект учебной мебели на 25 посадочных мест, моноблок MSI AE2210 HR, проектор для презентаций Epson EB-485W.
7.2	Аудитория № 306 Лаборатория моделирования металлургических процессов и информационных технологий Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: комплект учебной мебели на 25 посадочных мест, рабочая станция Core i3-4130, рабочая станция HP Z420, проектор для презентаций Acer X1111 DLP Projector QSV 1032.
7.3	Аудитория № 307 Лаборатория теплотехнических измерений, метрологии и автоматизации Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: комплект учебной мебели на 25 посадочных мест, стенд «Температурная камера для исследования тепломассообмена».
7.4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся Аудитория № 306 Лаборатория моделирования металлургических процессов и информационных технологий Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: комплект учебной мебели на 25 посадочных мест, рабочая станция Core i3-4130, рабочая станция HP Z420, проектор для презентаций Acer X1111 DLP Projector QSV 1032. В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины «Информационные технологии, автоматизация в металлургии и теплотехнике» обучающемуся необходимо:

- Посещать все виды занятий.
- Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы.
- При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через MS Teams или LMS Canvas).
- Своевременно готовиться к лабораторным работам с использованием методического материала.
- Отчеты по лабораторным работам и домашнее задание рекомендуется выполнять с использованием MS Office.
- Своевременно сдать на проверку и защитить лабораторные работы и домашнее задание.
- Активно работать с научными базами в сети Интернет.
- Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации.

При изучении дисциплины «Информационные технологии, автоматизация в металлургии и теплотехнике» необходимо использовать следующие методические указания, разработанные на кафедре металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой и рекомендованные к использованию в учебном процессе:

- Информационные технологии, автоматизация в металлургии и теплотехнике: методические указания к выполнению домашнего задания
- Информационные технологии, автоматизация в металлургии и теплотехнике: лабораторный практикум