



**Негосударственное частное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Технический университет УГМК»**



20.10.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА  
Автоматизация металлургических процессов**

Закреплена за кафедрой	<b>металлургии</b>	
Учебный план	Направление 22.03.02 Металлургия Профиль подготовки "Металлургия цветных металлов"	
Квалификация	<b>бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>2 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах: зачеты 7
в том числе:		
аудиторные занятия	28	
самостоятельная работа	35	
часов на контроль	9	

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	14	14	14	14
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	28	28	28	28
Сам. работа	35	35	35	35
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	72	72	72	72

Разработчик программы:

*канд. техн. наук, доц. кафедры, Гольцев Владимир Арисович* \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Автоматизация металлургических процессов**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

составлена на основании учебного плана:

Направление 22.03.02 Металлургия Профиль подготовки "Металлургия цветных металлов"  
утвержденного учёным советом вуза от 20.10.2021 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**металлургии**

Протокол методического совета университета от 18.10.2021 г. № 6

Зав. кафедрой Лебедь А.Б., д-р техн. наук

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
Выработать у обучающегося способности сопровождать и эксплуатировать системы автоматизации металлургических объектов и технологий на основе изучения элементов теории автоматического регулирования, принципов построения систем и элементной базы средств контроля.	
<b>1.1 Задачи</b>	
Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: -готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации.	
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Оборудование гидрометаллургических заводов
2.1.2	Оборудование пирометаллургических заводов
2.1.3	Проектирование и логистика технологических процессов
2.1.4	Теоретические основы новых пирометаллургических процессов
2.1.5	Теория гидрометаллургических процессов
2.1.6	Теория металлургических процессов
2.1.7	Теория эксперимента
2.1.8	Теория электрохимических процессов
2.1.9	Физическая культура и спорт
2.1.10	Физическое воспитание
2.1.11	Элективные курсы по физической культуре и спорту
2.1.12	Материаловедение
2.1.13	Металловедение
2.1.14	Металлургия благородных и редких металлов
2.1.15	Металлургия тяжелых цветных металлов
2.1.16	Обогащение полезных ископаемых
2.1.17	Основы инженерных знаний
2.1.18	Прикладные основы профессиональных знаний
2.1.19	Теплотехника
2.1.20	Электротехника и электроника
2.1.21	Высшая математика
2.1.22	Математические и естественно-научные аспекты профессиональной деятельности
2.1.23	Методы контроля и анализа веществ
2.1.24	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.25	Основы коммуникации и правовой культуры
2.1.26	Правоведение
2.1.27	Прикладные аспекты физико-химических знаний
2.1.28	Сопротивление материалов
2.1.29	Теплофизика
2.1.30	Физико-химия металлургических процессов и систем
2.1.31	Основы безопасности металлургических технологий
2.1.32	Основы формирования мировоззрения в профессиональной деятельности
2.1.33	Физика
2.1.34	Физическая химия
2.1.35	Философия
2.1.36	Экологические проблемы металлургического производства
2.1.37	Экология
2.1.38	Экономическая теория
2.1.39	Всеобщая история
2.1.40	Информатика
2.1.41	История России
2.1.42	Компьютерная графика

2.1.43	Ознакомительная практика
2.1.44	Основы кристаллографии и минералогии
2.1.45	Русский язык и культура речи
2.1.46	Учебная практика
2.1.47	Химия металлов
2.1.48	Безопасность жизнедеятельности
2.1.49	Введение в специальность
2.1.50	Химия
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Государственная итоговая аттестация
2.2.2	Защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Металлургия свинца и сопутствующих элементов
2.2.4	Металлургия цинка и сопутствующих элементов
2.2.5	Основы проектирования и строительное дело
2.2.6	Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
2.2.7	Преддипломная практика
2.2.8	Экономика и управление на предприятии
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания</b>	
ИОПК-1.2: Умеет: выявлять причины несоответствия параметров технологического процесса, прогнозировать поведение процесса на основе математических моделей	
ИОПК-1.1: Знает: физико-химические основы и методы математического моделирования металлургических процессов получения цветных металлов	
ИОПК-1.3: Владеет: навыками математического анализа и моделирования	
<b>ОПК-2: Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений</b>	
ИОПК-2.1: Знает: основы проектирования технических объектов, систем и технологических процессов; основы экономических, экологических и социальных особенностей металлургического производства	
ИОПК-2.2: Умеет: проектировать отдельные структурные компоненты новой технологии, объекта, системы	
ИОПК-2.3: Владеет: навыками проектной деятельности	
<b>ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</b>	
ИОПК-4.3: Владеет: навыками проведения измерений и их обработки	
ИОПК-4.1: Знает: основы метрологии, методы обработки экспериментальных данных	
ИОПК-4.2: Умеет: использовать современные средства измерения, математический аппарат для обработки и анализа экспериментальных данных	
<b>ОПК-5: Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств</b>	
ИОПК-5.1: Знает: основы современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	
ИОПК-5.2: Умеет: применять информационные технологии и программное обеспечение для решения научно-исследовательских задач в области получения цветных металлов	
ИОПК-5.3: Владеет: навыками анализа результатов выполнения научно-технических задач в профессиональной деятельности	
<b>ОПК-6: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии</b>	
ИОПК-6.2: Умеет: анализировать информацию о технологическом процессе по результатам мониторинга и принимать обоснованные решения	
ИОПК-6.3: Владеет: навыками выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий	
ИОПК-6.1: Знает: основы технологических процессов получения цветных металлов	
<b>ОПК-7: Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами</b>	

<b>металлургической отрасли</b>
ИОПК-7.3: Владеет: навыками составления и применения технической документации получения цветных металлов
ИОПК-7.2: Умеет: анализировать, техническую документацию технологического процесса и принимать обоснованные решения
ИОПК-7.1: Знает: основы составления и использования нормативных документов металлургической отрасли
<b>ПК-1.7: Способен применять IT-технологии и математический аппарат в профессиональной деятельности</b>
ИПК-1.7.2: Умеет: выбирать необходимый математический аппарат для анализа физико-химических характеристик изучаемого объекта, процесса
ИПК-1.7.1: Знает: методологические основы постановки задач для изучения технологических процессов
ИПК-1.7.3: Владеет: навыками реализации формализованного представления исследуемой задачи
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>
ИУК-1.3: Анализирует предлагаемое решение с учетом его достоинств и недостатков
ИУК-1.2: Предлагает пути решения задачи на основе системного подхода
ИУК-1.1: Находит и анализирует имеющуюся информацию для решения поставленных задач
<b>УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>
ИУК-2.1: Определяет сроки, ресурсы, исполнителей для решения задачи
ИУК-2.3: Проводит технико – экономическое обоснование, анализирует адекватность принимаемых решений с учетом действующих правовых норм
ИУК-2.2: Определяет оптимальные способы решения задач

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	1. Основы теории автоматического управления; Принципы построения систем автоматического управления технологическими процессами в металлургии; Общие сведения об устройствах получения технологической информации; Чувствительные элементы (датчики физических величин). Измерительные и корректирующие преобразователи; Основные и дополнительные погрешности датчика. Нормирующие преобразователи; Средства воздействия на процесс (регулирующие органы и исполнительные механизмы); Сигналы дистанционной передачи информации: аналоговые и дискретные. Естественный и унифицированный сигналы. Свойства объектов регулирования: емкость, инерционность, самовыравнивание, запаздывание; Типовые динамические звенья: пропорциональное, интегрирующее, идеальное и реальное дифференцирующее, апериодическое первого порядка; Применение преобразования Лапласа к дифференциальному уравнению; Понятие о передаточной функции, передаточные функции типовых динамических звеньев. Концепцию опорно-возмущенного движения А.М. Ляпунова, алгебраические и частотные критерии устойчивости АСР. Прямые показатели качества регулирования: максимальное динамическое отклонение, перерегулирование, время регулирования, статическая ошибка. Первичные измерительные преобразователи (датчики) для измерения важнейших технологических параметров – температуры, давления, уровня, расхода, состава вещества; Программируемые логические контроллеры; Исполнительные механизмы и регулирующие органы. Устройства человеко-машинного интерфейса; Основные типовые узлы автоматического управления (температуры, давления, соотношения расходов). Автоматика безопасности. ГОСТ 21404-85 «Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах».
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	1. Определять технологические объекты для систем автоматического контроля, сигнализации, регулирования; Применять методику идентификации объекта регулирования. Определять параметры (идентифицировать) объекты автоматического контроля, сигнализации, регулирования; Составлять математическую модель АСР с использованием типовых динамических звеньев; Использовать преобразование Лапласа для моделирования; Анализировать передаточную функцию; Использовать критерии устойчивости АСР; Выбирать типовые законы управления и рассчитывать их настройки;
3.2.2	Характеризовать эффективность работы АСР прямыми методами оценки качества регулирования. Определять параметры (идентифицировать) объекты автоматического контроля, сигнализации, регулирования; Составлять математическую модель АСР с использованием типовых динамических звеньев; Использовать преобразование Лапласа для моделирования; Анализировать передаточную функцию; Использовать критерии устойчивости АСР; Выбирать типовые законы управления и рассчитывать их настройки;
3.2.3	Характеризовать эффективность работы АСР прямыми методами оценки качества регулирования.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	1. Навыками формулировать технологические требования к системам автоматического регулирования металлургическими технологиями. Анализировать элементы линейных систем автоматического регулирования. Проектировать элементы и комплектовать типовые узлы АСР.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Общие сведения о системах автоматического регулирования</b>							
1.1	Структура автоматической системы регулирования (АСР). Принципы автоматического регулирования. Показатели качества регулирования. Свойства объекта регулирования. Законы автоматического регулирования. Моделирование АСР. Синтез АСР. Исследование синтезированной АСР. /Лек/	7	6	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3 ИОПК-6.1 ИОПК-6.2 ИОПК-6.3 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИПК-1.7.1 ИПК-1.7.2 ИПК-1.7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
1.2	Структура автоматической системы регулирования (АСР). Принципы автоматического регулирования. Показатели качества регулирования. Свойства объекта регулирования. Законы автоматического регулирования. Моделирование АСР. Синтез АСР. Исследование синтезированной АСР. /Лаб/	7	6	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3 ИОПК-6.1 ИОПК-6.2 ИОПК-6.3 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИПК-1.7.1 ИПК-1.7.2 ИПК-1.7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	

1.3	Структура автоматической системы регулирования (АСР). Принципы автоматического регулирования. Показатели качества регулирования. Свойства объекта регулирования. Законы автоматического регулирования. Моделирование АСР. Синтез АСР. Исследование синтезированной АСР. /Ср/	7	16	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3 ИОПК-6.1 ИОПК-6.2 ИОПК-6.3 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИПК-1.7.1 ИПК-1.7.2 ИПК-1.7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 2. Технические средства получения первичной технологической информации</b>							
2.1	Основные понятия о измерениях технологических параметров в металлургии. Получение информации о температуре, давлении, расходе, уровне и других параметрах процесса. Обработка технологической информации при помощи микропроцессорной техники. /Лек/	7	4	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3 ИОПК-6.1 ИОПК-6.2 ИОПК-6.3 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИПК-1.7.1 ИПК-1.7.2 ИПК-1.7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	

2.2	Основные понятия о измерениях технологических параметров в металлургии. Получение информации о температуре, давлении, расходе, уровне и других параметрах процесса. Обработка технологической информации при помощи микропроцессорной техники. /Лаб/	7	4	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3 ИОПК-6.1 ИОПК-6.2 ИОПК-6.3 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИПК-1.7.1 ИПК-1.7.2 ИПК-1.7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
2.3	Основные понятия о измерениях технологических параметров в металлургии. Получение информации о температуре, давлении, расходе, уровне и других параметрах процесса. Обработка технологической информации при помощи микропроцессорной техники. /Ср/	7	9	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3 ИОПК-6.1 ИОПК-6.2 ИОПК-6.3 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИПК-1.7.1 ИПК-1.7.2 ИПК-1.7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	Раздел 3. Типовые узлы систем автоматического регулирования металлургических агрегатов							

3.1	<p>Основные типовые узлы управления. Автоматическое регулирование температуры в рабочем пространстве печи. Автоматическое регулирование соотношения «топливо-воздух». Автоматическое регулирование давления в рабочем пространстве печи. Автоматическое регулирование расхода и давления газа. Автоматические системы противоаварийной защиты. Совместное функционирование узлов систем автоматического регулирования. Современный автоматизированный горелочный комплекс. /Лек/</p>	7	4	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3 ИОПК-6.1 ИОПК-6.2 ИОПК-6.3 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИПК-1.7.1 ИПК-1.7.2 ИПК-1.7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3	0	
3.2	<p>Основные типовые узлы управления. Автоматическое регулирование температуры в рабочем пространстве печи. Автоматическое регулирование соотношения «топливо-воздух». Автоматическое регулирование давления в рабочем пространстве печи. Автоматическое регулирование расхода и давления газа. Автоматические системы противоаварийной защиты. Совместное функционирование узлов систем автоматического регулирования. Современный автоматизированный горелочный комплекс. /Лаб/</p>	7	4	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3 ИОПК-6.1 ИОПК-6.2 ИОПК-6.3 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИПК-1.7.1 ИПК-1.7.2 ИПК-1.7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3	0	

3.3	Основные типовые узлы управления. Автоматическое регулирование температуры в рабочем пространстве печи. Автоматическое регулирование соотношения «топливо-воздух». Автоматическое регулирование давления в рабочем пространстве печи. Автоматическое регулирование расхода и давления газа. Автоматические системы противоаварийной защиты. Совместное функционирование узлов систем автоматического регулирования. Современный автоматизированный горелочный комплекс. /Ср/	7	10	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3 ИОПК-6.1 ИОПК-6.2 ИОПК-6.3 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИПК-1.7.1 ИПК-1.7.2 ИПК-1.7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
-----	--	---	----	---	--	--	---	--

#### 4.1 Образовательные технологии

### 5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 5.1. Комплект оценочных средств

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в КОС дисциплины.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.1	Сажин С. Г.	Приборы контроля состава и качества технологических сред	Санкт-Петербург: Лань, 2012	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=3552">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=3552</a>
Л1.2	Гаврилов А. Н., Пятаков Ю. В.	Системы управления химико-технологическими процессами: учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=255898">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=255898</a>
Л1.3	Гаврилов А. Н., Пятаков Ю. В.	Системы управления химико-технологическими процессами: учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=255899">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=255899</a>
Л1.4	Мищенко С. В., Мордасов Д. М., Мордасов М. М.	Физические основы технических измерений: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277906">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277906</a>

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
--	---------------------	----------	-------------------	----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	Бигеев В. А., Вдовин К. Н., Колокольцев В. М., Салганик В. М.	Основы металлургического производства	Санкт-Петербург: Лань, 2017	<a href="https://e.lanbook.com/book/90165">https://e.lanbook.com/book/90165</a>
Л2.2	Аносов В. Н., Кавешников В. М., Гуревич В. А.	Элементы автоматики и построение систем управления технологическими процессами на их основе: учебно-методическое пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228573">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228573</a>
Л2.3	Оболенский Н. В., Осокин В. Л.	Практикум по теплотехнике: учебное пособие	Княгинино: Нижегородский государственный инженерно-экономический институт (НГИЭИ), 2010	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=430983">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=430983</a>

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows
6.3.1.2	Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business)
6.3.1.3	Google Chrome
6.3.1.4	Mozilla Firefox
6.3.1.5	7-Zip

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Консультант-плюс
6.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд. №	Назначение	Оснащение
Л308	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского, практического типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с использованием учебных мест с компьютерами.	Учебные места с компьютерами с выходом в интернет. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивная доска с проектором. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система.
228	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивная LCD-панель. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Изучение рабочей программы дисциплины.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Задания и методические указания к выполнению лабораторных работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины автоматизация металлургических процессов и представлены в УМК дисциплины.

Лабораторный практикум направлен на углубленное изучение теоретического материала и на приобретение умения, навыков и опыта проведения эксперимента, анализа и обработки его результатов.

С целью оценки уровня освоения материала по каждой лабораторной работе составляется отчет, на основании которого проводится защита лабораторной работы.

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины автоматизация металлургических процессов и представлены в УМК дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к зачету.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.