

*Приложение 2.22 к ОПОП-П по специальности 22.02.08
Металлургическое производство (по видам производства)
(Направленность Обработка металлов давлением)*

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.01 ОСНОВЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА
«общепрофессионального цикла»
программы подготовки специалистов среднего звена
специальности 22.02.08 Metallургическое производство
(по видам производства)
(Направленность Обработка металлов давлением)**

Квалификация: техник

Форма обучения
очная на базе основного общего образования

Магнитогорск, 2024

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы металлургического производства» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 22.02.08 Металлургическое производство (по видам производства), утвержденного Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от «25» сентября 2023 г. № 718.

Организация-разработчик: Многопрофильный колледж ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

Разработчик:

преподаватель образовательно-производственного центра (кластера)

Многопрофильного колледжа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Наталья Вениаминовна Мелихова

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией
«Металлургического производства»

Председатель О.В. Шелковникова

Протокол № 5 от «31» января 2024г.

Методической комиссией МпК

Протокол № 3 от «21» февраля 2024г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ...	1268
1.1 Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	1268
1.2 Перечень планируемых результатов освоения дисциплины.....	1268
1.3 Обоснование часов учебной дисциплины в рамках вариативной части.....	1269
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	1270
2.1 Трудоемкость освоения дисциплины	1270
2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины	1271
2.3 Перечень практических и лабораторных занятий	1279
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	1281
3.1 Материально-техническое обеспечение.....	1281
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы.....	1281
3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся	1281
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	1286
4.1 Текущий контроль	1286
4.2 Промежуточная аттестация	1288
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	1289

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы металлургического производства» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 22.02.08 Металлургическое производство (по видам производства). Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

Цель дисциплины формирование знаний об основах теории и технологии производства железа, чугунов и сталей, основных цветных металлов, о способах получения фасонных отливок, об обработке металлов давлением.

Дисциплина «Основы металлургического производства» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2 Перечень планируемых результатов освоения дисциплины

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению видов деятельности программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению следующими профессиональными и общими компетенциями:

ПК 2.1. Выполнять расчеты параметров технологических процессов обработки металлов давлением, работы оборудования, характеристик исходных заготовок и металлопродукции.

ПК 2.3. Вести технологический процесс обработки металлов давлением в соответствии с требованиями нормативной, технологической документации,

ПК 2.5. Осуществлять эксплуатацию и обслуживание основного и вспомогательного технологического оборудования процессов обработки металлов давлением.

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленной в разделе 4 ППССЗ.

Требования к результатам освоения дисциплины

Индекс ИДК	Результаты освоения	
	Умеет	Знает
ПК 2.1.1 Выполняет расчеты характеристик исходных заготовок и металлопродукции	Уд 2 оценивать качество сырья и готового продукта;	Зд 3 виды и состав шихтовых материалов, и способы их получения; Зд 4 химический состав исходного сырья и готового продукта;
ПК 2.1.2 Выполняет расчеты параметров технологических процессов обработки металлов давлением	Уд 1 рассчитывать основные параметры металлургического производства;	Зд 1 основные технологические процессы металлургического производства;
ПК 2.1.3 Выполняет расчеты параметров работы оборудования	Уд 1 рассчитывать основные параметры металлургического производства;	Зд 2 основные виды оборудования металлургического производства;
ПК 2.3.1 Выбирает оборудование для осуществления технологических процессов	Уд 1 рассчитывать основные параметры металлургического производства;	Зд 2 основные виды оборудования металлургического производства;
ПК 2.5.1 Эксплуатирует	Уд 1 рассчитывать основные	Зд 2 основные виды

основное и вспомогательное технологическое оборудование	параметры металлургического производства;	оборудования металлургического производства;
ОК 01.3 Демонстрирует навыки работы в профессиональной и смежных сферах.	Уо 01.09 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;	Зо 01.04 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;
		Зо 01.05 методы работы в профессиональной и смежных сферах;
ОК 02.2 Анализирует и структурирует получаемую информацию, оформляет результаты поиска информации	Уо 02.04 структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации;	Зо 02.02 приемы структурирования информации;

1.3 Обоснование часов учебной дисциплины в рамках вариативной части

Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	Номер и наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
-	-	Тема 3.2 Технология получения стали в конвертерах	4	Часы вариативной части отводятся для работы в мультимедийных тренажерах, имитирующих процесс производства стали и проката на ПАО «ММК»
		Тема 3.5 Технология разлива стали	2	
		Тема 6.1 Понятие о пластической и упругой деформации	10	
		Тема 6.2 Технологические процессы обработки металлов	8	
Всего академических часов учебной дисциплины в рамках вариативной части			24	

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	в т.ч. в форме практической подготовки
теоретические занятия (лекции, уроки)	48	0
практические занятия	20	20
лабораторные занятия	12	12
курсовая работа (проект)	0	0
самостоятельная работа	4	0
промежуточная аттестация	12	0
Форма промежуточной аттестации – экзамен		

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад.ч.	Код ИДК ПК, ОК	Коды осваиваемых элементов компетенций
1	2	3	4	5
РАЗДЕЛ 1 СЫРЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЧУГУНА		9/0		
Тема 1.1 Понятие о топливе, виды топлива	Содержание	2/0		
	Понятие о топливе. Состав топлива. Значение отдельных составных частей топлива для процесса горения. Основные теплотехнические характеристики топлива: теплота сгорания, температура воспламенения, температура горения	2/0	ПК 2.1.1 ОК 01.3 ОК 02.2	Зд 4 Зо 01.04 Зо 01.05 Зо 02.02
Тема 1.2 Коксохимическое производство	Содержание	3/0		
	Основное назначение кокса в металлургии. Характеристика кокса, его состав и свойства. Качество металлургического кокса. Коксовые батареи, принцип работы и оборудование. Экономия кокса за счет замены его другими видами топлива	2/0	ПК 2.1.1 ПК 2.1.2 ОК 01.3 ОК 02.2	Зд 1 Зд 4 Зо 01.04 Зо 01.05 Зо 02.02
	Самостоятельная работа	1/0		
	Практическое задание: составление технологической карты производства кокса	1/0	ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3 ОК 02.2	Уд 1 Уо 01.09 Уо 02.04
Тема 1.3 Железные руды, флюсы	Содержание	4/0		
	Общая характеристика железных руд, их классификация. Основные требования, предъявляемые к качеству железных руд	4/0	ПК 2.1.1 ОК 01.3 ОК 02.2	Зд 3 Зд 4 Зо 01.04 Зо 01.05 Зо 02.02
РАЗДЕЛ 2 МЕТАЛЛУРГИЯ ЧУГУНА		12/4		
Тема 2.1 Подготовка руд	Содержание	5/2		

к плавке	Основные способы подготовки руд к доменной плавке. Дробление, грохочение, обогащение, усреднение. Применяемое оборудование. Основные способы окускования. Агломерация, производство окатышей, брикетирование. Применяемое оборудование.	2/0	ПК 2.1.1 ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3 ОК 02.2	Зд 1 Зд 2 Зд 3 Зд 4 Зо 01.04 Зо 01.05 Зо 02.02
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2		
	Практическое занятие №1. Составление технологической схемы производства окатышей	2/2	ПК 2.1.1 ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3 ОК 02.2	Уд 1 Уд 2 Уо 01.09 Уо 02.04
	Самостоятельная работа	1/0		
	Практическое задание: составление технологической карты производства агломерата	1/0	ПК 2.1.1 ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3 ОК 02.2	Уд 1 Уд 2 Уо 01.09 Уо 02.04
Тема 2.2 Доменная печь и её вспомогательное оборудование	Содержание	4/2		
	Профиль современной доменной печи. Устройство и размеры основных частей доменной печи. Футеровка печи, применяемые огнеупорные материалы. Охлаждение доменной. Загрузка доменных печей. Загрузочное устройство, его назначение и работа	2/0	ПК 2.1.1 ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3 ОК 02.2	Зд 1 Зд 2 Зд 4 Зо 01.04 Зо 01.05 Зо 02.02
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2		
	Практическое занятие №2. Характеристика доменного цеха	2/2	ПК 2.1.1 ПК 2.1.2 ПК 2.1.3	Уд 1 Уд 2 Уо 01.09

			ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3 ОК 02.2	Уо 02.04
Тема 2.3 Доменный процесс и продукты доменного производства. Техничко-экономические показатели доменной плавки	Содержание	3/0		
	Сущность доменного процесса. Науглероживание железа. Образование чугуна и шлака. Процессы в горне доменной печи. Продукты доменной плавки	2/0	ПК 2.1.1 ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3 ОК 02.2	Зд 1 Зд 2 Зд 4 Зо 01.04 Зо 01.05 Зо 02.02
	Самостоятельная работа	1/0		
	Практическое задание: составление технологической карты производства чугуна	1/0	ПК 2.1.1 ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3 ОК 02.2	Уд 1 Уд 2 Уо 01.09 Уо 02.04
РАЗДЕЛ 3 МЕТАЛЛУРГИЯ СТАЛИ		23/8		
Тема 3.1 Основы сталеплавильного процесса	Содержание	4/2		
	Общая характеристика сталеплавильных процессов. Сущность процесса получения стали. Понятие о термодинамике и кинетике сталеплавильных процессов. Сталеплавильные шлаки, строение, состав.	2/0	ПК 2.1.1 ПК 2.1.2 ОК 01.3 ОК 02.2	Зд 1 Зд 4 Зо 01.04 Зо 01.05 Зо 02.02
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2		
	Практическое занятие №3. Расшифровка марок сталей	2/2	ПК 2.1.1 ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3 ОК 02.2	Уд 1 Уд 2 Уо 01.09 Уо 02.04

Тема 3.2 Технология получения стали в конвертерах	Содержание	6/4		
	Сущность процесса получения стали в кислородном конвертере. Устройство кислородного конвертера: форма, размеры, механизм поворота конвертера. Футеровка конвертера; назначение торкретирования футеровки. Кислородная фурма, ее назначение, конструкции. Шихтовые материалы, требования к ним и способы подготовки	2/0	ПК 2.1.2 ОК 01.3 ОК 02.2	Зд 1 Зо 01.04 Зо 01.05 Зо 02.02
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4		
	Лабораторное занятие №1. Производство стали в конвертерных цехах. Технология выплавки стали в КК	4/4	ПК 2.1.1 ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3 ОК 02.2	Уд 1 Уд 2 Уо 01.09 Уо 02.04
Тема 3.3 Технология получения стали в мартеновских печах	Содержание	2/0		
	Принципиальная схема устройства мартеновской печи. Назначение и устройство отдельных элементов печи: головок, рабочего пространства, регенераторов, шлаковиков. Разновидности мартеновского процесса: скрап-процесс, скрап-рудный	2/0	ПК 2.1.2 ОК 01.3 ОК 02.2	Зд 1 Зо 01.04 Зо 01.05 Зо 02.02
Тема 3.4 Технология получения стали в электрических печах	Содержание	5/0		
	Производство стали в электропечах. Выплавка сталей в ДСП. Технология выплавки стали в ДСП. Устройство и работа индукционных печей. Новые методы производства и обработки стали.	4/0	ПК 2.1.2 ОК 01.3 ОК 02.2	Зд 1 Зо 01.04 Зо 01.05 Зо 02.02
	Самостоятельная работа обучающихся	1/0		
	Практическое задание: составление технологической карты производства стали	1/0	ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3 ОК 02.2	Уд 1 Уо 01.09 Уо 02.04
Тема 3.5 Технология	Содержание	6/2		

разливки стали	Способы разливки стали: сверху и сифоном. Эффективность их применения. Оборудование для разливки стали. Технология разливки стали. Основные параметры: температура, скорость. Строение слитков кипящей, спокойной, полуспокойной стали. Дефекты стальных слитков, их влияние на качество заготовки. Меры предупреждения дефектов	4/0	ПК 2.1.1 ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3 ОК 02.2	Зд 1 Зд 2 Зд 4 Зо 01.04 Зо 01.05 Зо 02.02
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2		
	Лабораторное занятие №2. Устройство слябовой и сортовой МНЛЗ	2/2	ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3 ОК 02.2	Уд 1 Уо 01.09 Уо 02.04
РАЗДЕЛ 4 ПОРОШКОВАЯ МЕТАЛЛУРГИЯ		2/0		
Тема 4.1 Порошковая металлургия	Содержание	2/0		
	Сущность и способы получения порошков: механический и физико-механический. Свойства порошков: текучесть, прессуемость, спекаемость. Порошковая металлургия на современном этапе и перспективы ее развития. Экологически чистые технологии порошковой металлургии.	2/0	ПК 2.1.1 ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3 ОК 02.2	Зд 1 Зд 2 Зд 4 Зо 01.04 Зо 01.05 Зо 02.02
РАЗДЕЛ 5 ПРОИЗВОДСТВО ФЕРРОСПЛАВОВ		2/0		
Тема 5.1 Производство ферросплавов	Содержание	2/0		
	Способы и сущность процесса получения ферросплавов. Виды ферросплавов и их назначение. Исходные материалы для производства ферросплавов в электропечах	2/0	ПК 2.1.1 ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3 ОК 02.2	Зд 1 Зд 2 Зд 4 Зо 01.04 Зо 01.05 Зо 02.02
РАЗДЕЛ 6 ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ		28/18		
Тема 6.1 Понятие о	Содержание	14/10		

пластической и упругой деформации	Понятие об упругой и пластической деформациях. Влияние различных факторов на пластичность металла. Использование пластических свойств металлов при обработке их давлением	4/0	ПК 2.1.1 ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3 ОК 02.2	Зд 1 Зд 2 Зд 4 Зо 01.04 Зо 01.05 Зо 02.02
	В том числе практических и лабораторных занятий	10/10		
	Практическое занятие №4. Определение энергосиловых параметров при волочении проволоки на станах магазинного типа	4/4	ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3 ОК 02.2	Уд 1 Уо 01.09 Уо 02.04
	Практическое занятие №5. Выбор и расчет стального каната для стропа	2/2	ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3 ОК 02.2	Уд 1 Уо 01.09 Уо 02.04
	Практическое занятие №6. Построение рабочего чертежа детали резьбового соединения	2/2	ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3 ОК 02.2	Уд 1 Уо 01.09 Уо 02.04
Тема 6.2 Технологические процессы обработки металлов	Содержание	14/8		
	Виды способов обработки металлов давлением. Классификация основных видов обработки металлов давлением. Основные способы обработки металлов давлением: прокатка, ковка, штамповка, волочение, прессование	6/0	ПК 2.1.1 ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3 ОК 02.2	Зд 1 Зд 2 Зд 4 Зо 01.04 Зо 01.05 Зо 02.02
	В том числе практических и лабораторных занятий	8/8		

	Лабораторное занятие №3. Составление схемы технологического процесса получения полупродукта и сортового проката	4/4	ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3 ОК 02.2	Уд 1 Уо 01.09 Уо 02.04
	Практическое занятие №7. Составление схемы технологического процесса получения листового проката	4/4	ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3 ОК 02.2	Уд 1 Уо 01.09 Уо 02.04
РАЗДЕЛ 7 ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО		4/0		
Тема 7.1 Технология изготовления литейных форм	Содержание	4/0		
	Структура литейного производства. Сущность литейного производства. Значение литейного производства в металлургии и машиностроении. Общие сведения о литейной форме. Модельный комплект, его состав и назначение. Требования к модельному комплекту. Материалы для модельного комплекта	4/0	ПК 2.1.1 ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3 ОК 02.2	Зд 1 Зд 2 Зд 4 Зо 01.04 Зо 01.05 Зо 02.02
РАЗДЕЛ 8 СВАРКА МЕТАЛЛОВ		4/2		
Тема 8.1 Технология получения готовой продукции методом сварки	Содержание	2/0		
	Сущность образования сварного соединения. Преимущества сварки перед другими способами соединения металлов. Классификация способов сварки металлов по физическим, техническим и технологическим признакам	2/0	ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3 ОК 02.2	Зд 1 Зд 2 Зд 4 Зо 01.04 Зо 01.05 Зо 02.02
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2		
	Лабораторное занятие №4. Ультразвуковой контроль сварных соединений	2/2	ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3	Уд 1 Уо 01.09 Уо 02.04

			OK 02.2	
Промежуточная аттестация		12/0		
Всего		96/32		

2.3 Перечень практических и лабораторных занятий

Номенклатура практических и лабораторных занятий должна обеспечивать освоение названных в разделе 1.2 рабочей программы умений.

Темы лабораторных и практических занятий	Содержание (краткое описание)	Специализированное оборудование, технические средства, программное обеспечение
РАЗДЕЛ 1 МЕТАЛЛУРГИЯ ЧУГУНА		
Практические занятия		
Практическое занятие №1. Составление технологической схемы производства окатышей	Формирование умений работы с технологическими схемами	Не используется
Практическое занятие №2. Характеристика доменного цеха	Формирование умений определять основные элементы профиля и футеровки доменной печи	Не используется
РАЗДЕЛ 2 МЕТАЛЛУРГИЯ СТАЛИ		
Лабораторные занятия		
Лабораторное занятие №1. Производство стали в конвертерных цехах. Технология выплавки стали в КК	Формирование умений сущности производства и технологии выплавки стали в кислородном конвертере	Виртуальный учебный комплекс: «Тренажер-имитатор технологии эксплуатации кислородного конвертера». Персональные компьютеры
Лабораторное занятие №2. Устройство слябовой и сортовой МНЛЗ	Формирование умений определять основные элементы слябовой и сортовой МНЛЗ	Виртуальный учебный стенд: «Слябовая машина непрерывного литья заготовок». Тренажерный комплекс: «Разливщик стали: слябовая машина непрерывного литья заготовок». Персональные компьютеры
Практические занятия		
Практическое занятие №3. Расшифровка марок сталей	Формирование умений определять назначения, виды и состав сталей по их маркам	Не используется
РАЗДЕЛ 6 ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ		
Лабораторные занятия		
Лабораторное занятие №3. Составление схемы технологического процесса получения полупродукта и сортового проката	Формирование умений составлять схемы технологического процесса	Тренажер-имитатор «Стан 170»

Практические занятия		
Практическое занятие №4. Определение энергосиловых параметров при волочении проволоки на станах магазинного типа	Формирование умений осуществлять выбор основного оборудования для волочения	Не используется
Практическое занятие №5. Выбор и расчет стального каната для стропа	Формирование умений определять стальной канат для стропа с определенным углом	Не используется
Практическое занятие №6. Построение рабочего чертежа детали резьбового соединения	Формирование умений определять основные геометрические размеры болта с шестигранной головкой.	Не используется
Практическое занятие №7. Составление схемы технологического процесса получения листового проката	Формирование умений составлять схемы технологического процесса	Не используется
РАЗДЕЛ 8 СВАРКА МЕТАЛЛОВ		
Лабораторные занятия		
Лабораторное занятие №4. Ультразвуковой контроль сварных соединений	Формирование умений проведения контроля стыковых сварных соединений стальных образцов и оценки качества соединений по результатам контроля.	Программно-аппаратный комплекс «Ультразвуковой контроль металлов» (с ПК). Комплект стандартных образцов. Комплект наклонных пьезоэлектрических преобразователей (далее ПЭП) на различные частоты. Лабораторные образцы сварных соединений.

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория «Металлографии и основ металлургического производства им. Д.К. Чернова», оснащенная в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

Компьютерный класс, оснащенный в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

Основные источники:

1. Клим, О. Н. Основы металлургического производства : учебное пособие для спо / О. Н. Клим ; О. Н. Клим. - Москва : Юрайт, 2024. - 168 с. - (Профессиональное образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/543624> (дата обращения: 23.09.2024). - URL: <https://urait.ru/bcode/543624>. - URL: <https://urait.ru/viewer/osnovy-metallurgicheskogo-proizvodstva-543624> . - ISBN 978-5-534-13295-3. - дата обращения: 27.05.2025

2. Основы металлургического производства [Электронный ресурс] : учебник для вузов / В. А. Бигеев [и др.] ; Бигеев В. А., Вдовин К. Н., Колокольцев В. М., Салганик В. М., Сибгатуллин С. К., Сычков А. Б., Чернов В. П., Черчинцев В. Д., Чукин М. В.; Бигеев В. А., Вдовин К. Н., Салганик В. М., Сибгатуллин С. К., Сычков А. Б., Чернов В. П., Черчинцев В. Д., Чукин М. В. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2024. - 616 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - URL: <https://e.lanbook.com/book/397271>. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/397271.jpg>. - ISBN 978-5-507-47607-7. - дата обращения: 27.05.2025

Дополнительные источники:

1. Протасов А. В. Машины и агрегаты металлургического производства. Агрегаты внепечной обработки жидкой стали. Курс лекций. [Электронный ресурс] / А. В. Протасов, Б. А. Сивак, Н. А. Чиченев ; Протасов А. В., Сивак Б. А., Чиченев Н. А. - Москва : МИСИС, 2009. - 182 с. - Книга из коллекции МИСИС - Инженерно-технические науки. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1847. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/1847.jpg>. - дата обращения: 27.05.2025

2. Береснев Г. А. Основы технологии металлургического производства чугуна, стали, алюминия, меди, титана и магния [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. А. Береснев, И. Л. Синани, И. Ю. Летягин ; Береснев Г. А., Синани И. Л., Летягин И. Ю. - Пермь : ПНИПУ, 2010. - 78 с. - Утверждено Редакционно-издательским советом университета в качестве учебного пособия. - Книга из коллекции ПНИПУ - Инженерно-технические науки. - URL: <https://e.lanbook.com/book/160301>. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/160301.jpg>. - дата обращения: 27.05.2025

Периодические издания:

Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова - ISSN 1995-2732.

3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную

работу обучающихся по учебной дисциплине, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта самостоятельной деятельности.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: проверка выполненной работы преподавателем.

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы						
1	Тема 1.2 Коксохимическое производство	Вид задания: практическое задание: составление технологической карты производства кокса Цель: Проверка и экспериментальное подтверждение основных теоретических определений и зависимостей по дисциплине Рекомендации по выполнению: 1. Исходный материал						
		<table><tr><th>Вид исходного материала</th><th>Требования, предъявляемые к исходному материалу</th><th>Наименование готовой продукции</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Вид исходного материала	Требования, предъявляемые к исходному материалу	Наименование готовой продукции			
		Вид исходного материала	Требования, предъявляемые к исходному материалу	Наименование готовой продукции				
		2. Технологический процесс получения готовой продукции						
		<table><tr><th>Описание стадий технологического процесса</th><th>Оборудование, применяемое в технологическом процессе</th></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>	Описание стадий технологического процесса	Оборудование, применяемое в технологическом процессе				
		Описание стадий технологического процесса	Оборудование, применяемое в технологическом процессе					
		3. Контроль технологического процесса						
		<table><tr><th>Вид контроля</th><th>Задачи контроля</th></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>	Вид контроля	Задачи контроля				
		Вид контроля	Задачи контроля					
		4. Условия приемки и отгрузки готовой продукции						
		<table><tr><th>Вид испытания готовой продукции</th><th>Параметры испытания готовой продукции</th></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>	Вид испытания готовой продукции	Параметры испытания готовой продукции				
		Вид испытания готовой продукции	Параметры испытания готовой продукции					
5. Требования к качеству продукции (перечислить)								
6. Возможные дефекты продукции, причины возникновения и мероприятия по предупреждению их образования.								
<table><tr><th>Наименование дефекта</th><th>Причины возникновения</th><th>Мероприятия по предупреждению дефекта</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Наименование дефекта	Причины возникновения	Мероприятия по предупреждению дефекта					
Наименование дефекта	Причины возникновения	Мероприятия по предупреждению дефекта						
7. Охрана труда и техника безопасности (перечислить опасные и вредные производственные факторы на производстве)								
7. Контрольные вопросы: 1. Кокс (определение). 2. Продукты коксования. 3. Содержание кокса по химическому составу. 4. Применение. Критерии оценки Отлично «5» - работа выполнена полностью без ошибок и недочетов. Хорошо «4» - работа выполнена полностью, но при наличии в ней не более одной не грубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Удовлетворительно «3» - правильно выполнено не менее 2/3 всей работы или допущено не более одной грубой ошибки. Неудовлетворительно «2» - правильно выполнено менее 2/3 всей работы								
1	Тема 2.1 Подготовка руд к плавке	Вид задания: практическое задание: составление технологической карты производства агломерата Цель: Проверка и экспериментальное подтверждение основных теоретических определений и зависимостей по дисциплине Рекомендации по выполнению:						

		1. Исходный материал <table><tr><td>Вид исходного материала</td><td>Требования, предъявляемые к исходному материалу</td><td>Наименование готовой продукции</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table> 2. Технологический процесс получения готовой продукции <table><tr><td>Описание стадий технологического процесса</td><td>Оборудование, применяемое при технологическом процессе</td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table> 3. Контроль технологического процесса <table><tr><td>Вид контроля</td><td>Задачи контроля</td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table> 4. Требования к качеству продукции (перечислить) 5. Возможные дефекты продукции, причины возникновения и мероприятия по предупреждению их образования. <table><tr><td>Наименование дефекта</td><td>Причины возникновения</td><td>Мероприятия по предупреждению дефекта</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table> 6. Охрана труда и техника безопасности (перечислить опасные и вредные производственные факторы на производстве) 7. Контрольные вопросы: 1. Какие способы подготовки применяются для железных руд? 2. Окускование (определение). 3. Агломерация (определение). 4. Сущность процесса агломерации. 5. Какие шихтовые материалы применяются для производства агломерата. 6. Значение агломерата в металлургии. Критерии оценки Отлично «5» - работа выполнена полностью без ошибок и недочетов. Хорошо «4» - работа выполнена полностью, но при наличии в ней не более одной не грубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Удовлетворительно «3» - правильно выполнено не менее 2/3 всей работы или допущено не более одной грубой ошибки. Неудовлетворительно «2» - правильно выполнено менее 2/3 всей работы	Вид исходного материала	Требования, предъявляемые к исходному материалу	Наименование готовой продукции				Описание стадий технологического процесса	Оборудование, применяемое при технологическом процессе			Вид контроля	Задачи контроля			Наименование дефекта	Причины возникновения	Мероприятия по предупреждению дефекта			
Вид исходного материала	Требования, предъявляемые к исходному материалу	Наименование готовой продукции																				
Описание стадий технологического процесса	Оборудование, применяемое при технологическом процессе																					
Вид контроля	Задачи контроля																					
Наименование дефекта	Причины возникновения	Мероприятия по предупреждению дефекта																				
3	Тема 2.3 Доменный процесс и продукты доменного производства. Технико-экономические показатели доменной плавки	Вид задания: практическое задание: составление технологической карты производства чугуна Цель: Проверка и экспериментальное подтверждение основных теоретических определений и зависимостей по дисциплине Рекомендации по выполнению: 1. Исходный материал <table><tr><td>Вид исходного материала</td><td>Требования, предъявляемые к исходному материалу</td><td>Наименование готовой продукции</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table> 2. Технологический процесс получения готовой продукции <table><tr><td>Описание стадий технологического процесса</td><td>Оборудование, применяемое при технологическом процессе</td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table> 3. Контроль технологического процесса <table><tr><td>Вид контроля</td><td>Задачи контроля</td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table> 4. Требования к качеству продукции (перечислить) 5. Возможные дефекты продукции, причины возникновения и мероприятия по предупреждению их образования.	Вид исходного материала	Требования, предъявляемые к исходному материалу	Наименование готовой продукции				Описание стадий технологического процесса	Оборудование, применяемое при технологическом процессе			Вид контроля	Задачи контроля								
Вид исходного материала	Требования, предъявляемые к исходному материалу	Наименование готовой продукции																				
Описание стадий технологического процесса	Оборудование, применяемое при технологическом процессе																					
Вид контроля	Задачи контроля																					

		<table><tr><th>Наименование дефекта</th><th>Причины возникновения</th><th>Мероприятия по предупреждению дефекта</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Наименование дефекта	Причины возникновения	Мероприятия по предупреждению дефекта																																																																														
Наименование дефекта	Причины возникновения	Мероприятия по предупреждению дефекта																																																																																	
		6. Охрана труда и техника безопасности (перечислить опасные и вредные производственные факторы на производстве) 7. Контрольные вопросы: 1. Какие материалы применяют для выплавки чугуна в доменной печи? 2. Сущность доменной плавки. 3. Основные реакции доменного процесса 4. Продукты доменного процесса. 5. Применение. Критерии оценки Отлично «5» - работа выполнена полностью без ошибок и недочетов. Хорошо «4» - работа выполнена полностью, но при наличии в ней не более одной не грубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Удовлетворительно «3» - правильно выполнено не менее 2/3 всей работы или допущено не более одной грубой ошибки. Неудовлетворительно «2» - правильно выполнено менее 2/3 всей работы																																																																																	
4	Тема 3.4 Технология получения стали в электрических печах	<table><tr><td colspan="3">Вид задания: практическое задание: составление технологической карты производства стали</td></tr><tr><td colspan="3">Цель: Проверка и экспериментальное подтверждение основных теоретических определений и зависимостей по дисциплине</td></tr><tr><td colspan="3">Рекомендации по выполнению:</td></tr><tr><td colspan="3">1. Исходный материал</td></tr><tr><td>Вид исходного материала</td><td>Требования, предъявляемые к исходному материалу</td><td>Наименование готовой продукции</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="3">2. Технологический процесс получения готовой продукции</td></tr><tr><td colspan="2">Описание стадий технологического процесса</td><td>Оборудование, применяемое при технологическом процессе</td></tr><tr><td colspan="2"></td><td></td></tr><tr><td colspan="3">3. Контроль технологического процесса</td></tr><tr><td>Вид контроля</td><td colspan="2">Задачи контроля</td></tr><tr><td></td><td colspan="2"></td></tr><tr><td colspan="3">4. Требования к качеству продукции (перечислить)</td></tr><tr><td colspan="3">5. Возможные дефекты продукции, причины возникновения и мероприятия по предупреждению их образования.</td></tr><tr><td>Наименование дефекта</td><td>Причины возникновения</td><td>Мероприятия по предупреждению дефекта</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="3">6. Охрана труда и техника безопасности (перечислить опасные и вредные производственные факторы на производстве)</td></tr><tr><td colspan="3">7. Контрольные вопросы:</td></tr><tr><td colspan="3">1. Разновидности конвертерных процессов.</td></tr><tr><td colspan="3">2. Преимущества и недостатки каждого процесса.</td></tr><tr><td colspan="3">3. В чем сущность процесса производства стали в КК?</td></tr><tr><td colspan="3">4. Какие шихтовые материалы используются для производства стали в КК?</td></tr><tr><td colspan="3">5. Что является топливом в КК?</td></tr><tr><td colspan="3">6. Основные реакции, происходящие в конвертере.</td></tr><tr><td colspan="3">7. По какому принципу работает дуговая сталеплавильная печь?</td></tr><tr><td colspan="3">8. Какое устройство имеет дуговая сталеплавильная печь?</td></tr><tr><td colspan="3">9. Какова технология выплавки стали в ЭСПЦ</td></tr></table>	Вид задания: практическое задание: составление технологической карты производства стали			Цель: Проверка и экспериментальное подтверждение основных теоретических определений и зависимостей по дисциплине			Рекомендации по выполнению:			1. Исходный материал			Вид исходного материала	Требования, предъявляемые к исходному материалу	Наименование готовой продукции				2. Технологический процесс получения готовой продукции			Описание стадий технологического процесса		Оборудование, применяемое при технологическом процессе				3. Контроль технологического процесса			Вид контроля	Задачи контроля					4. Требования к качеству продукции (перечислить)			5. Возможные дефекты продукции, причины возникновения и мероприятия по предупреждению их образования.			Наименование дефекта	Причины возникновения	Мероприятия по предупреждению дефекта				6. Охрана труда и техника безопасности (перечислить опасные и вредные производственные факторы на производстве)			7. Контрольные вопросы:			1. Разновидности конвертерных процессов.			2. Преимущества и недостатки каждого процесса.			3. В чем сущность процесса производства стали в КК?			4. Какие шихтовые материалы используются для производства стали в КК?			5. Что является топливом в КК?			6. Основные реакции, происходящие в конвертере.			7. По какому принципу работает дуговая сталеплавильная печь?			8. Какое устройство имеет дуговая сталеплавильная печь?			9. Какова технология выплавки стали в ЭСПЦ		
Вид задания: практическое задание: составление технологической карты производства стали																																																																																			
Цель: Проверка и экспериментальное подтверждение основных теоретических определений и зависимостей по дисциплине																																																																																			
Рекомендации по выполнению:																																																																																			
1. Исходный материал																																																																																			
Вид исходного материала	Требования, предъявляемые к исходному материалу	Наименование готовой продукции																																																																																	
2. Технологический процесс получения готовой продукции																																																																																			
Описание стадий технологического процесса		Оборудование, применяемое при технологическом процессе																																																																																	
3. Контроль технологического процесса																																																																																			
Вид контроля	Задачи контроля																																																																																		
4. Требования к качеству продукции (перечислить)																																																																																			
5. Возможные дефекты продукции, причины возникновения и мероприятия по предупреждению их образования.																																																																																			
Наименование дефекта	Причины возникновения	Мероприятия по предупреждению дефекта																																																																																	
6. Охрана труда и техника безопасности (перечислить опасные и вредные производственные факторы на производстве)																																																																																			
7. Контрольные вопросы:																																																																																			
1. Разновидности конвертерных процессов.																																																																																			
2. Преимущества и недостатки каждого процесса.																																																																																			
3. В чем сущность процесса производства стали в КК?																																																																																			
4. Какие шихтовые материалы используются для производства стали в КК?																																																																																			
5. Что является топливом в КК?																																																																																			
6. Основные реакции, происходящие в конвертере.																																																																																			
7. По какому принципу работает дуговая сталеплавильная печь?																																																																																			
8. Какое устройство имеет дуговая сталеплавильная печь?																																																																																			
9. Какова технология выплавки стали в ЭСПЦ																																																																																			

	10. Что такое заправка печи? 11. Какие основные реакции происходят в окислительный период? 12. Какие основные реакции происходят в восстановительный период? 13. Что такое раскисление? 14. Что такое легирование? Критерии оценки Отлично «5» - работа выполнена полностью без ошибок и недочетов. Хорошо «4» - работа выполнена полностью, но при наличии в ней не более одной не грубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Удовлетворительно «3» - правильно выполнено не менее 2/3 всей работы или допущено не более одной грубой ошибки. Неудовлетворительно «2» - правильно выполнено менее 2/3 всей работы
--	---

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

4.1 Текущий контроль

№	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты (индикаторы достижения компетенции)	Наименование оценочного средства	Критерии оценки
1	Раздел 1 Сырые материалы для производства чугуна	ПК 2.1.1 ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ПК 2.5.1 ОК 01.3 ОК 02.2	Контрольная работа	
2	Раздел 2 Металлургия чугуна	ПК 2.1.1 ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3 ОК 02.2	Контрольная работа	
3	Раздел 3 Металлургия стали	ПК 2.1.1 ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3 ОК 02.2	Тест	
4	Раздел 4 Порошковая металлургия	ПК 2.1.1 ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3 ОК 02.2	Тест	
5	Раздел 5 Производство ферросплавов	ПК 2.1.1 ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3 ОК 02.2	Практическое задание	
6	Раздел 6 Обработка металлов давлением	ПК 2.1.1 ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3 ОК 02.2	Тест	
7	Раздел 7 Литейное	ПК 2.1.1	Тест	

	производство	ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3 ОК 02.2		
8	Раздел 8 Сварка металлов	ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3 ОК 02.2	Тест	

Критерии оценки контрольной работы:

«5» (отлично): заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные контрольной работой.

«4» (хорошо): выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки при выполнении работы.

«3» (удовлетворительно): выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

«2» (не зачтено): выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных контрольной работой заданий.

Критерии оценки практического задания

Оценка «отлично» выставляется при правильно решенной задаче, аккуратно и чисто, в соответствии с требованиями, оформленном решении.

Оценка «хорошо» выставляется при правильно решенной задаче, при наличии в ходе решения исправлений и незначительных помарок.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если после проверки в работе будут исправлены все ошибки и она будет оформлена в соответствии с пунктом 2.

Во всех остальных случаях работа не засчитывается и выдается другой вариант.

Критерии оценки теста

Каждое правильное действие при выполнении заданий теста оценивается в 1 балл, неправильное или его отсутствие в 0 баллов.

Сумма баллов за выполненные задания теста переводится в пятибалльную систему оценки по приведенной ниже шкале.

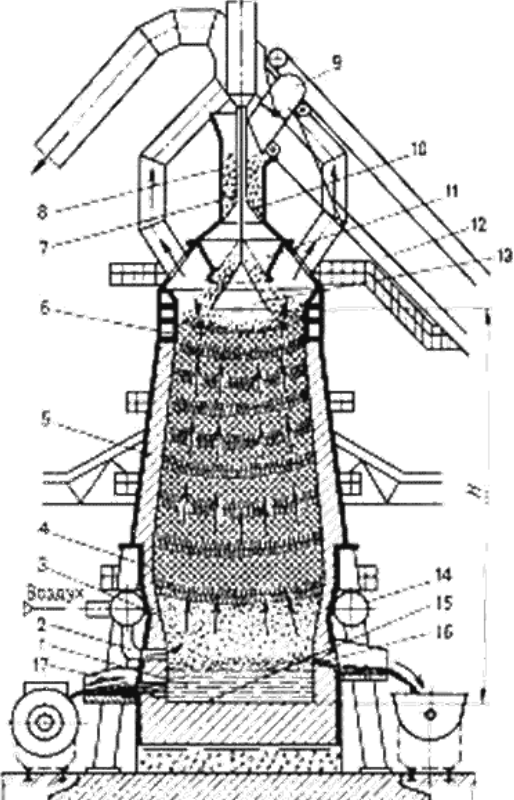
Шкала оценивания

Оценка	Процент выполнения
Отлично	90% - 100%
Хорошо	80% - 89%
Удовлетворительно	70% - 79%
Неудовлетворительно	69% - 0%

4.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине «Основы металлургического производства» - экзамен.

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации
ПК 2.1.1 ПК 2.1.2 ПК 2.1.3 ПК 2.3.1 ПК 2.5.1 ОК 01.3 ОК 02.2	Практическое задание 1. Понятие о топливе. Состав топлива 2. Шихтовые материалы, требования к ним и способы подготовки 3. Опишите устройство и работу доменной печи 

Критерии оценки экзамена

–«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

–«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

–«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

–«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении теоретических и практических/лабораторных занятий используются следующие педагогические технологии:

№ п/п	Название образовательной технологии (с указанием автора) / активные и интерактивные методы обучения	Цель использования образовательной технологии	Планируемый результат использования образовательной технологии	Описание порядка использования (алгоритм применения) технологии в практической профессиональной деятельности
1	Метод кейсов (Г.А. Брянский, Ю.Ю. Екатеринославский, О.В. Козлов, Ю.Д. Красовского, В.Я. Платов, Д.А. Поспелов, О.А. Овсянников, В.С. Рапопорт)/ Решение кейс-задач	-развитие навыков анализа и критического мышления; -формирование навыков оценки альтернативных вариантов решения профессиональных задач; - развиваются презентационные умения и навыки по представлению информации;	формирование определенных умений и навыков, необходимых в практической деятельности, решение задач с точки зрения критического мышления	Кейс-метод (от английского case – случай, ситуация) – усовершенствованный метод анализа конкретных ситуаций, метод активного проблемно-ситуационного анализа, основанный на обучении путем решения конкретных задач – ситуаций (решение кейсов). Метод кейсов представляет собой изучение, анализ и принятие решений по ситуации (проблеме), которая возникла в результате происшедших событий, реальных ситуаций или может возникнуть при определенных обстоятельствах в тот или иной момент времени. Решение задач и обсуждение последствий различных аварийных режимов в трехфазных цепях при соединении фаз потребителей «звездой и треугольником». Анализ и обсуждение осциллограмм и векторных диаграмм при различных аварийных режимах с

				использованием программы EXCEL и ПО для просмотра осциллограмм реальных аварийных режимов. Выбор необходимого программного обеспечения.
2	Технология групповой деятельности (Г. К. Селевко, В.К.Дьяченко, И.Б.Первин)/ групповые дискуссии	— обучение коллективной мыслительной и практической работе, усиление мотивации к изучению дисциплины; -формирование коммуникативных навыков; - развитие навыков анализа и рефлексивных проявлений; -развитие коммуникативных навыков (точно выражать свои мысли; уметь слушать других, аргументировано высказывать точку зрения, подбирать контраргументацию и т.д.);	формирование определенных умений и навыков, необходимых в практической деятельности	Групповая дискуссия - коллективное обсуждение какой-либо проблемы (сопоставление мнений, оценок, информации по обсуждаемой проблеме), конечной целью которого является достижение определенного общего мнения по ней. Результатом групповой дискуссии также становится формирование представления о том, что к решению одной и той же проблемы можно подойти по-разному.