

*Приложение 2.30 к ОПОП по специальности
15.02.17 Монтаж, техническое обслуживание, эксплуатация
и ремонт промышленного оборудования (по отраслям)*

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.10 ОСНОВЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА
«общепрофессионального цикла»
программы подготовки специалистов среднего звена
специальности 15.02.17 Монтаж, техническое обслуживание, эксплуатация и ремонт
промышленного оборудования (по отраслям)**

Квалификация: техник-механик

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 15.02.17 Монтаж, техническое обслуживание, эксплуатация и ремонт промышленного оборудования (по отраслям) , утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от «12» сентября 2023 г. №676

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

Разработчик (и):

преподаватель образовательно-производственного центра (кластера)
Многопрофильного колледжа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Ирина Николаевна Трубина

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией
«Механического, гидравлического и
автоматизации»

Председатель Коровченко О.В.

Протокол № 5 от «31» января 2024г.

Методической комиссией МпК

Протокол № 3 от «21» февраля 2024г.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|------|
| 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 1528 |
| 1.1 Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы..... | 1528 |
| 1.2 Перечень планируемых результатов освоения дисциплины..... | 1528 |
| 1.3 Обоснование часов учебной дисциплины в рамках вариативной части..... | 1529 |
| 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 1530 |
| 2.1 Трудоемкость освоения дисциплины | 1530 |
| 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины | 1531 |
| 2.3 Перечень практических и лабораторных занятий..... | 1539 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 1541 |
| 3.1 Материально-техническое обеспечение..... | 1541 |
| 3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы..... | 1541 |
| 3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся | 1541 |
| 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 1545 |
| 4.1 Текущий контроль | 1545 |
| 4.2 Промежуточная аттестация | 1547 |
| Приложение 1..... | 1549 |
| ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ..... | 1549 |

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 15.02.17 Монтаж, техническое обслуживание, эксплуатация и ремонт промышленного оборудования (по отраслям) Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

Цель дисциплины: формирование знаний для изучения следующих учебных дисциплин, профессиональных модулей: ОП.02 Материаловедение; ОП.11 Технологическое оборудование металлургического производства; ПМ.01 Проведение монтажа, испытания промышленного (технологического) оборудования, выполнение пусконаладочных работ и сдача его в эксплуатацию (по отраслям).

Дисциплина «Основы металлургического производства» включена в вариативную часть общепрофессионального цикла образовательной программы, формируемой под запрос ООО Механоремонтный комплекс.

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 4.1 . Осуществлять сбор данных о потребностях производства в заготовках, запасных частях, расходных материалов.

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

| Код ИДК ПК, ОК | Результаты освоения | |
|--|--|---|
| | Умеет | Знает |
| ПК 4.1.3 Определяет потребность в заготовках, запасных частях, расходных материалах | Уд 1читать кинематические схемы оборудования | Зд 1 виды устройство и назначение технологического оборудования отрасли Зд 2 основы организации производственного и технологического процессов отрасли |
| ОК 01.1 | Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; | Зо 01.02 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; |
| ОК 02.1 Определяет задачи и источники поиска в заявленных условиях | Уо 02.01 определять задачи для поиска информации; | |
| ОК 02.2 Анализирует и | Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять | Зо 02.03 формат оформления результатов поиска информации, |

| | | |
|---|---|--|
| структурирует получаемую информацию, оформляет результаты поиска информации | средства информационных технологий для решения профессиональных задач | современные средства и устройства информатизации; |
| ОК 04.1 Планирует деятельность членов команды и распределяет роли. | Уо 04.01 организовывать работу коллектива и команды; | Зо 04.01 психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; |

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 |
|---|---------------------------------------|---|-------------|--|
| | Уд 1, Зд 1, Зд 2 | Раздел 1 Технологические процессы производства продукции отрасли | 36 | необходима для изучения технологий обработки металлов, подбора материалов и оптимизации производственных процессов, что повысит качество продукции и эффективность ремонтных работ, способствуя росту конкурентоспособности предприятия. По запросу ООО Механоремонтный комплекс |
| | Уд 1, Зд 1, Зд 2 | Раздел 2 технологические процессы подготовки типовых деталей и узлов машин | 16 | |

Всего академических часов учебной дисциплины в рамках вариативной части: 52

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) | 14 | |
| практические занятия | 30 | 30 |
| лабораторные занятия | 4 | 4 |
| курсовая работа (проект) | | |
| самостоятельная работа | 4 | |
| промежуточная аттестация | 18 | |
| Форма промежуточной аттестации – <i>экзамен</i> | | |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала и формы организации деятельности 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 Технологические процессы производства продукции отрасли | | 36/22 | | |
| Тема 1.1 Сырые материалы для производства чугуна | Содержание | 6/4 | | Зд 1, Зо 02.03; Зо 01.02 |
| | Общая характеристика железных руд, их классификация. Основные железорудные месторождения в России. Характеристика марганцевых руд, их основные месторождения. Флюсы, их роль в доменной плавке. Отходы металлургического производства как дополнительное сырье, экономическая эффективность их использования. Понятие о топливе. Состав топлива. Значение отдельных составных частей топлива для процесса горения. Основное назначение кокса в металлургии. Характеристика углей для коксования. Подготовка углей к коксованию и процесс получения кокса. Качество металлургического кокса. Коксовые батареи, их характеристика и оборудование. Характеристика топлива, применяемого в металлургии. Флюсы, назначение, характеристики. | 2/0 | ПК 4.1.3 ОК 01.1, ОК 02.1, ОК 02.2, ОК 04.1 | |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 4/4 | | |
| | Практическое занятие №1 Выполнение заданий по изучению устройства и работы коксовой батареи | 2/2 | ПК 4.1.3 ОК 01.1, ОК 02.1, ОК 02.2, ОК 04.1 | Уд1, Уо 01.01 Уо 02.01; Уо 02.06; Уо 04.01 |
| Практическое занятие №2 Выполнение заданий по изучению устройства и работы агломерационной машины | 2/2 | ПК 4.1.3 ОК 01.1, ОК 02.1, ОК 02.2, ОК 04.1 | | |
| Тема 1.2 Подготовка материалов к доменной плавке | Содержание | 5/4 | ПК 4.1.3 ОК 01.1, ОК 02.1, ОК 02.2, ОК | Зд1, Зд2 Зо 01.02; Зо 02.03; Зо 04.01 |
| | Основные способы подготовки руд к доменной плавке, | 1/0 | | |

| | | | | |
|---|---|------------|--|-----------------------------------|
| | технологические схемы процессов подготовки руд к плавке, применяемое оборудование. Основные способы окускования, технологические схемы процессов окомкования, агломерации, применяемое оборудование. | | 04.1 | |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 4/4 | | Уд1, Уо 01.01 Уо 02.01; Уо 02.06; |
| | Практическое занятие №3 Сравнительная характеристика железных руд | 2/2 | | |
| | Практическое занятие №4 Разработка технологии получения кокса | 2/2 | | |
| Тема 1.3 Доменная печь и её вспомогательное оборудование | Содержание | 3/2 | | 3 д2, 3д1 3о 02.03; 3о 04.01 |
| | Профиль современной доменной печи. Устройство и размеры основных частей доменной печи. Футеровка печи, применяемые огнеупорные материалы. Охлаждение доменной печи, конструкции охладительных приборов. Загрузка доменных печей. Рудный двор и бункерная эстакада, их назначение и работа. Загрузочное устройство, его назначение и работа. Устройство воздухонагревателей, их работа. Очистка доменного газа. Литейный двор, его оборудование, технологический транспорт для уборки продуктов доменной плавки. | 1/0 | ПК 4.1.3 ОК 01.1, ОК 02.1, ОК 02.2, ОК 04.1 | |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 2/2 | | |
| | Практическое занятие №5 Выполнение заданий по изучению устройства и работы доменной печи | 2/2 | ПК 4.1.3 ОК 01.1, ОК 02.1, ОК 02.2 | Уд1, Уо 01.01 Уо 04.01, Уо 02.01 |
| Тема 1.4 Доменный процесс и продукты доменного производства. Техно-экономические показатели доменной плавки | Содержание | 3/2 | | 3 д1, 3д2, 3о 02.03; 3о 04.01 |
| | Сущность доменного процесса. Науглероживание железа. Образование чугуна и шлака. Процессы в горне доменной печи. Продукты доменной плавки. Виды, состав и назначение доменных чугунов. ГОСТ на выплавляемые чугуны. Шлаки доменного производства, колошниковый газ, колошниковая пыль, их характеристика, переработка и использование. | 1/0 | ПК 4.1.3 ОК 01.1, ОК 02.1, ОК 02.2, ОК 04.1 | |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 2/0 | | |
| | Практическое занятие 6 Просмотр видеофильма «Производство чугуна в доменной печи» (экскурсия в доменный цех). Техно-экономические показатели работы доменных печей: коэффициент использования полезного объема печи, удельный расход кокса, железорудных материалов, флюсов, дутья, электроэнергии на | 2/0 | | Уд1, Уо 01.04 Уо 02.01; Уо 04.01 |

| | | | | | |
|---|--|------------|--|----------------------------------|----------------------------------|
| | одну тонну чугуна: себестоимость чугуна. | | | | |
| Тема 1.5 Основы сталеплавильного процесса Технология получения стали в конверторах | Содержание | 5/4 | ПК 4.1.3 ОК 01.1, ОК 02.1, ОК 02.2, ОК 04.1 | Зд1, Зд2, Зо 02.03; Зо 04.01 | |
| | Классификация стали. Структура сталеплавильного производства. Общая характеристика сталеплавильных процессов. Сущность процесса получения стали. Понятие о термодинамике и кинетике сталеплавильных процессов. Сталеплавильные шлаки, строение, состав. Основные реакции сталеплавильных процессов. Газы в стали. Способы получения стали, раскисления стали. Легирование стали 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. Технология плавки в конвертере: ход плавки, режим дутья, шлакообразование. | 1/0 | | | |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 4/4 | | | Уд1, Уо 01.01 Уо 02.01; Уо 04.01 |
| | Практическое занятие №7 Просмотр видеофильма «Современное конвертерное производство стали» и проектирование операций технологического процесса получения стали в кислородно-конвертерном цехе | 2/2 | | | |
| | Практическое занятие №8 Разработка технологии получения стали в условиях ККЦ ПАО ММК | 2/2 | | | |
| Тема 1.6 Технология получения стали в мартеновских печах | Содержание | 4/2 | ПК 4.1.3 ОК 01.1, ОК 02.1, ОК 02.2, ОК 04.1 | З д1, Зд2, Зо 02.03; Зо 01.02 | |
| | Принципиальная схема устройства мартеновской печи. Назначение и устройство отдельных элементов печи: головок, рабочего пространства, регенераторов, шлаковиков. Разновидности мартеновского процесса: скрап-процесс, скрап-рудный. Шихтовые материалы, требования к ним, способы подготовки к плавке. Особенности технологии мартеновской плавки. Техника безопасности при работе в мартеновских цехах. Технологическая документация и система технологической подготовки производства, транспортировка и хранение готовой продукции | 1/0 | | | |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 2/2 | | | |
| | Практическое занятие №9 Изучение устройства мартеновской | 2/2 | | | Уд1, Уо 01.01 Уо |

| | | | | | |
|--|--|------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| | печи в условиях аудитории | | | 02.01; Уо04.01 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | 1/0 | | | |
| | Подготовка мини-проекта : «История возникновения мартееновского производства в России» | | | | |
| Тема 1.7 Технология получения стали в электрических печах | Содержание | 5/2 | ПК 4.1.3 ОК 1, ОК 2, ОК 4, | З д1,Зд2 Зо 01.02; Зо 02.03; | |
| | Сущность процесса выплавки стали в электрических печах. Выплавка стали в дуговых электропечах. Устройство дуговых электропечей их футеровка, шихтовые материалы. Технология плавки в основной печи с окислением; переплав отходов. Выплавка стали в индукционных, в вакуумно-индукционных печах. Технологическая документация и система технологической подготовки производства, транспортировка и хранение готовой продукции. Сортамент и качество стали, выплавляемой в электропечах, ее применение. Техничко-экономические показатели плавки в дуговых печах. Пути повышения качества стали. Факторы, влияющие на качество получаемой стали. Вакуумно-дуговой переплав. Электрошлаковый переплав. | 2/0 | | | |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 2/2 | | | Уд1,Уо 01.01 Уо 02.01; Уо 04.01 |
| | Практическое занятие №10 Выполнение заданий по изучению устройства электродуговой печи | 2/2 | | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | 1/0 | | | |
| Составление мини-проекта: Применение вакуума для производства стали (печное и внепечное вакуумирование); Подготовка презентации на тему: «Электрошлаковый переплав», «Пути повышения качества стали в ОАО ММК». «Прямое получение стали» Контрольная работа | | | | | |
| Тема 1.8 Технология | Содержание | 5/2 | ПК 4.1.3 | З д1, Зд2,Зо | |

| | | | | |
|---|---|--------------|--|---|
| 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. Сущность непрерывной разливки стали, ее преимущества. Типы машин непрерывного литья заготовок (МНЛЗ), их устройство. Влияние технологии разливки на качество слитка. Техничко-экономические показатели работы МНЛЗ. Совершенствование машин непрерывного литья заготовок. Техника безопасности при разливке стали | 2/0 | ОК 01.1, ОК 02.1, ОК 02.2, ОК 04.1 | 02.03; 3о 04.01 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 2/2 | | |
| | Практическое занятие №11 Изучение оборудования разливки стали | 2/2 | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | 1/0 | | |
| Подготовка к семинару на тему: «Разливка стали в конверторном цехе ОАО ММК» | | | | Уд1, Уо 01.01 Уо 02.01; Уо 01.04 Уо 02.06 |
| РАЗДЕЛ 2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПОДГОТОВКИ ТИПОВЫХ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ МАШИН | | 16/12 | | |
| Тема 2.1 Технологические процессы изготовления литых отливок | Содержание | 6/4 | ПК 4.1.3 ОК 01.1, ОК 02.1, ОК 02.2, ОК 04.1 | 3 д1, 02.03; 3д2 3о 01.02; 3о |
| | 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. Исходные формовочные материалы, формовочные и стержневые смеси. Свойства и состав формовочных и стержневых смесей. Получение отливок из серого, высокопрочного и ковкого чугунов в соответствии с требованиями ГОСТ. Производство стальных отливок. Состав сталей, их классификация в соответствии с ГОСТ и литейные свойства, Производство отливок из цветных сплавов. Состав медных, алюминиевых, магниевых, титановых сплавов, их литейные свойства. | 1/0 | | |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 4/4 | | |
| Лабораторная работа № 1 Изготовление отливок в песчано- | | 4/4 | | Уд1, Уо 01.04 У |

| | | | | |
|--|--|------------|--|--|
| | глинистых формах | | | 0.2.06; Уо 02.01; Уо 04.01 |
| | Самостоятельная работа обучающихся | 1/0 | | Уд1, Уо 01.04 У 0.2.06; Уо 02.01; Уо 04.01 |
| | Подготовка мини-проекта на тему: «Специальные виды литья»: Подготовка презентации на тему: «Извлечение литейной отливки из формы и обработка готовых отливок» Подготовка презентации «Дефекты литейных отливок» | | | |
| Тема 2.2 Технологические процессы обработки металлов давлением | Содержание | 7/6 | ПК 4.1.3 ОК 01.1, ОК 02.1, ОК 02.2, ОК 04.1 | 3 д1, 3д2, 3о 02.03; 3о 01.02 |
| | Виды способов обработки металлов давлением. Классификация основных видов обработки металлов давлением. Значение обработки металлов давлением для отдельных отраслей промышленности. Понятие об упругой и пластической деформациях. Влияние различных факторов на пластичность металла. Использование пластических свойств металлов при обработке их давлением. Основные способы обработки металлов давлением: прокатка, ковка, штамповка, волочение, прессование. Горячая и холодная обработка металлов давлением, ее влияние на структуру и свойства обрабатываемого металла. Понятие о наклепе и рекристаллизации. Нагрев металла перед обработкой металлов давлением, его значение. Нагревательные печи, применяемые в прокатных, ковочно-штамповочных цехах. Режим нагрева слитков и заготовок. Влияние химического состава, массы, размеров заготовок на скорость нагрева. Техника безопасности при нагреве металла. Прессование, его основные способы и сущность. Изделия, получаемые прессованием. Технологический процесс прессования. Волочение. Сущность процесса. Оборудование и инструмент. Технологический процесс волочения. Сущность процесса ковки. Область применения, исходный материал. Основные операции ковки. Инструмент и оборудование для ковки. Горячая штамповка. Конструкции штампов и материал для их изготовления. Технология горячей штамповки на молотах, прессах, горизонтально-ковочных машинах и др. Холодная объемная штамповка, ее виды. Сущность способов холодного выдавливания и штамповки на холодновысадочных автоматах. Сущность | 1/0 | | |

| | | | | |
|--|--|------------|--|--|
| | процесса холодной листовой штамповки. Технологические операции листовой штамповки, инструмент и оборудование. Техника безопасности и охрана труда при обработке металлов давлением. Мероприятия по охране окружающей среды. | | | |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 6/6 | | |
| | Практическое занятие №12. Составление аналитической таблицы способов ОМД. | 2/2 | | Уд1, Уо 01.01 Уо 01.04 Уо 02.06 Уо 04.01 |
| | Практическое занятие №13 Изучение оборудования прокатного стана в условиях учебной аудитории | 4/4 | | |
| Тема 2.3 Технология получения готовой продукции методом сварки | Содержание | 3/2 | ПК 4.1.3 ОК 01.1, ОК 02.1, ОК 02.2, ОК 04.1 | З д1, Зд2, Зо 02.03; Зо 01.02 |
| | Сущность образования сварного соединения. Преимущества сварки перед другими способами соединения металлов. Классификация способов сварки металлов. Электродуговая сварка металлов, сварочная дуга и ее основные свойства. Оборудование для ручной дуговой сварки. Инструмент и принадлежности электросварщика: электрододержатели, щитки и маски, сварочные провода. Электроды для ручной электродуговой сварки. Неплавящиеся и плавящиеся электроды, классификация электродов в соответствии с ГОСТами. Автоматическая и полуавтоматическая сварка под слоем флюса. Флюсы, электродная проволока и подготовка, кромок под сварку. Электрошлаковая сварка, оборудование и технология. Оборудование и технология электродуговой сварки в среде защитных газов. Техника безопасности при дуговой сварке. Сущность газовой сварки, материалы и оборудование. Ацетилен, его свойства и получение. Ацетиленовые генераторы, баллоны для хранения газа. Редукторы, запорные вентили. Кислород, его свойства, получение, хранение, транспортировка. Конструкции сварочных горелок. Технология газовой сварки. Кислородно-ацетиленовое пламя, его характеристика. Выбор присадочного материала и способы сварки. | 1/0 | | |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 2/2 | | |
| | Практическое занятие №14 «Получение сварного шва методом дуговой сварки. Типы сварных соединений» | 2/2 | | Уд1, Уо 01.01 Уо 01.04 Уо 02.06 Уо 04.01 |

| | | | | |
|---------------------------------|--|--------------|--|--|
| Промежуточная аттестация | | 18 | | |
| ИТОГО | | 70/34 | | |

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 | Специализированное оборудование, технические средства, программное обеспечение |
|---|---|--|
| Раздел 1 Технологические процессы производства продукции отрасли | | |
| Практические занятия | | |
| Практическое занятие №1 Выполнение заданий по изучению устройства и работы коксовой батареи | Формирование знаний устройства и работы коксовой батареи | Методические указания |
| Практическое занятие №2 Выполнение заданий по изучению устройства и работы агломерационной машины | Формирование знаний и работы агломерационной машины | Методические указания |
| Практическое занятие №3 Сравнительная характеристика железных руд | Формирование умений составлять сравнительную характеристику железных руд | Методические указания |
| Практическое занятие №4 Разработка технологии получения кокса | Формирование умений разработки технологии получения кокса | Методические указания |
| Практическое занятие №5 Выполнение заданий по изучению устройства и работы доменной печи | Формирование знаний по изучению и устройству доменной печи | Методические указания |
| Практическое занятие 6 Просмотр видеофильма «Производство чугуна в доменной печи» (экскурсия в доменный цех). Техничко-экономические показатели работы доменных печей: коэффициент использования полезного объема печи, удельный расход кокса, железорудных материалов, флюсов, дутья, электроэнергии на одну тонну чугуна: себестоимость чугуна. | Формирование умений рассчитывать технико-экономические показатели доменной печи | Методические указания |
| Практическое занятие №7 Просмотр видеофильма «Современное конвертерное производство стали» и проектирование операций технологического процесса получения стали в кислородно-конвертерном цехе | Формирование умений проектировать операции технологического процесса получения стали в кислородно-конвертерном производстве | Методические указания |
| Практическое занятие №8 Разработка технологии получения стали в условиях ККЦ ПАО ММК | Формирование знаний технологии получения стали в условиях ККЦ | Методические указания |
| Практическое занятие №9 Изучение устройства | Формирование знаний устройства | Методические указания |

| | | |
|--|---|-----------------------|
| мартеновской печи в условиях аудитории | мартеновской печи | |
| Практическое занятие №10 Выполнение заданий по изучению устройства электродуговой печи | Формирование знаний по изучению устройства электродуговой печи | Методические указания |
| Практическое занятие №11 Изучение оборудования разливки стали | Формирование знаний по изучению оборудования разливки стали | |
| РАЗДЕЛ 2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПОДГОТОВКИ ТИПОВЫХ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ МАШИН | | |
| Практические занятия и лабораторная работа | | |
| Лабораторная работа №1 Изготовление отливок в песчано-глинистых формах | Формирование умений изготовления отливок в песчано-глинистых формах | Методические указания |
| Практическое занятие №12. Составление аналитической таблицы способов ОМД. | Формирование умений анализировать способы ОМД | Методические указания |
| Практическое занятие №13 Изучение оборудования прокатного стана в условиях учебной аудитории | Формирование знаний оборудования прокатного стана | Методические указания |
| | | |
| Практическое занятие №14 Получение сварного шва методом дуговой сварки. Типы сварных соединений» | Формирование умений получения сварного шва методом дуговой сварки | Методические указания |
| | | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Металлография и основы металлургического производства им. Д.К. Чернова», оснащенный в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

Помещение для воспитательной 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. Андреева, Н. А. Технологическое оборудование для технического обслуживания и ремонта : учебное пособие / Н. А. Андреева, А. В. Кудреватых, А. С. Ащеулов. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2022. — 129 с. — ISBN 978-5-00137-226-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/193886> (дата обращения: 12.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Основы металлургического производства : учебник для вузов / В. А. Бигеев, К. Н. Вдовин, В. М. Колокольцев [и др.]. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 616 с. — ISBN 978-5-507-47607-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/397271> (дата обращения: 12.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительные источники:

1. Андреева, Н. А. Технологическое оборудование для технического обслуживания и ремонта : учебное пособие / Н. А. Андреева, А. В. Кудреватых, А. С. Ащеулов. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2022. — 129 с. — ISBN 978-5-00137-226-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/193886> (дата обращения: 12.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Гетьман, А. А. Материаловедение. Технология конструкционных материалов / А. А. Гетьман. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 492 с. — ISBN 978-5-507-45200-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/292859> (дата обращения: 12.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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, семинарские занятия, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

| Наименование раздела/темы | Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы |
|---|---|
| <p>Тема 1.6. Технология получения стали в мартеновских печах</p> | <p>Вид занятия: Самостоятельная работа Текст задания: Приготовить мини-проект Получение стали в мартеновских печах Цель: развитие личности учащихся на основе усвоения универсальных способов деятельности Развивать у учащихся способности самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации (т.е. оптимально организовывать свою деятельность), контролировать и оценивать свои достижения формировать умение учиться). интеграция имеющихся знаний и приобретение новых Рекомендации по выполнению задания: Проектная деятельность - часть самостоятельной работы учащихся. Качественно выполненный проект – это поэтапное планирование своих действий, отслеживание результатов своей работы. Показателем успешности проекта является его продукт. Критерии оценки: Актуальность, глубина, научность теоретического материала; четкость выступления, уровень самостоятельности; использование мультимедийной презентации, ее качество; время выступления</p> |
| <p>Тема 1.7. Технология получения стали в электрических печах</p> | <p>Вид занятия: Самостоятельная работа Текст задания: Приготовить мини-проект «Применение вакуума для производства стали» Цель: развитие личности учащихся на основе усвоения универсальных способов деятельности Развивать у учащихся способности самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации (т.е. оптимально организовывать свою деятельность), контролировать и оценивать свои достижения формировать умение учиться). интеграция имеющихся знаний и приобретение новых Рекомендации по выполнению задания: Проектная деятельность - часть самостоятельной работы учащихся. Качественно выполненный проект – это поэтапное планирование своих действий, отслеживание результатов своей работы. Показателем успешности проекта является его продукт. Критерии оценки: Актуальность, глубина, научность теоретического материала; четкость выступления, уровень самостоятельности; использование мультимедийной презентации, ее качество; время выступления</p> |

| | |
|--|--|
| <p>Тема 1.8. Технология разливки стали</p> | <p>Вид занятия: Самостоятельная работа Текст задания: Подготовка к семинарскому занятию Цель: Углубить, конкретизировать и расширить знания, овладеть ими на более высоком уровне репродукции и трансформации. Закрепить умения и навыки самостоятельной работы. Расширить общий, профессиональный и культурный кругозор. Рекомендации по выполнению задания: Подготовка к семинарскому занятию является одним из наиболее сложных видов самостоятельной работы, большой целенаправленной самостоятельной работы над выступлениями и/или докладами. Этапы подготовки: 1) Выяснить тему и вопросы семинара 2) Ознакомиться с рекомендованной литературой 3) Выяснить индивидуальное задание (если есть) 4) Планирование работы: 5) Чтение литературы: начинается с основных источников(учебник, лекция) и заканчивается работой над дополнительной литературой 6) Выписки: делаются по каждому пункту плана. 7) Составление плана выступления, готовятся цитаты, тезисы. План помогает организовать свою работу над темой, делает ответы более целенаправленными, логичными, последовательными, доказательными. Критерии оценки: сформулировать полный и правильный ответ на вопросы семинара, логично и структурировано изложить материал. При этом студент должен показать знание специальной литературы продемонстрировать умение обозначить проблемные вопросы в соответствующей области проанализировать их и предложить варианты решений, дать исчерпывающие ответы на уточняющие и дополнительные вопросы</p> |
| <p>Тема 2.1. Технологические процессы изготовления литых отливок</p> | <p>Вид занятия: Самостоятельная работа Текст задания: Приготовить мини-проект «Специальные виды литья»: «Извлечение литейной отливки из формы и обработка готовых отливок» «Дефекты литейных отливок» Цель: развитие личности учащихся на основе усвоения универсальных способов деятельности Развивать у учащихся способности самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации (т.е. оптимально организовывать свою деятельность), контролировать и оценивать свои достижения формировать умение учиться). интеграция имеющихся знаний и приобретение новых Рекомендации по выполнению задания: Проектная деятельность - часть самостоятельной работы учащихся. Качественно выполненный проект – это поэтапное планирование своих действий, отслеживание результатов своей</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>работы. Показателем успешности проекта является его продукт.</p> <p>Критерии оценки: Актуальность, глубина, научность теоретического материала; четкость выступления, уровень самостоятельности; использование мультимедийной презентации, ее качество; время выступления</p> |
|--|---|

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. Технологические процессы производства продукции отрасли. Тема 1.1. Сырые материалы для производства чугуна | ПК 4.1.3 ОК 01.1, ОК 02.1, ОК 02.2, ОК 04.1 | устный опрос, | 100% выполнение-отлично, 85% хорошо, в остальных случаях – удовлетворительно, задание не выполнено-неудовлетворительно |
| 2 | Тема 1.2. Подготовка материалов к доменной плавке | ПК 4.1.3 ОК 01.1, ОК 02.1, ОК 02.2, ОК 04.1 | устный опрос, | 100% выполнение-отлично, 85% хорошо, в остальных случаях – удовлетворительно, задание не выполнено-неудовлетворительно |
| 3 | Тема 1.3. Доменная печь и её вспомогательное оборудование | ПК 4.1.3 ОК 01.1, ОК 02.1, ОК 02.2, ОК 04.1 | презентация проектов | 100% выполнение-отлично, 85% хорошо, в остальных случаях – удовлетворительно, задание не выполнено-неудовлетворительно |
| 4 | Тема 1.4. Доменный процесс и продукты доменного производства. Техничко-экономические показатели доменной плавки | ПК 4.1.3 ОК 01.1, ОК 02.1, ОК 02.2, ОК 04.1 | оценка результатов практических работ, презентация проектов | 100% выполнение-отлично, 85% хорошо, в остальных случаях – удовлетворительно, задание не выполнено-неудовлетворительно |
| 5 | Тема 1.5. Основы сталеплавильного процесса Технология получения стали в конверторе | ПК 4.1.3 ОК 01.1, ОК 02.1, ОК 02.2, ОК 04.1 | контрольное тестирование | 100% выполнение-отлично, 85% хорошо, в остальных случаях – удовлетворительно, задание не выполнено-неудовлетворительно |

| | | | | |
|----|--|--|--|---|
| 6 | Тема 1.6. Технология получения стали в мартеновских печах | ПК 4.1.3 ОК 01.1, ОК 02.1, ОК 02.2, ОК 04.1 | презентация проектов | 100% выполнение- отлично, 85% хорошо, в остальных случаях – удовлетворительно, задание не выполнено- неудовлетворительно |
| 7 | Тема 1.7. Технология получения стали в электрических печах | ПК 4.1.3 ОК 01.1, ОК 02.1, ОК 02.2, ОК 04.1 | презентация проектов , контрольная работа | 100% выполнение- отлично, 85% хорошо, в остальных случаях – удовлетворительно, задание не выполнено- неудовлетворительно |
| 8 | Тема 1.8. Технология разливки стали | ПК 4.1.3 ОК 01.1, ОК 02.1, ОК 02.2, ОК 04.1 | оценка результатов самостоятельно й работы; | 100% выполнение- отлично, 85% хорошо, в остальных случаях – удовлетворительно, задание не выполнено- неудовлетворительно |
| 9 | Раздел 2. Технологические процессы подготовки типовых деталей и узлов машин Тема 2.1. Технологические процессы изготовления литых отливок | ПК 4.1.3 ОК 01.1, ОК 02.1, ОК 02.2, ОК 04.1 | оценка результатов самостоятельно й работы; оценка отчета по выполнению лабораторной работы | 100% выполнение- отлично, 85% хорошо, в остальных случаях – удовлетворительно, задание не выполнено- неудовлетворительно |
| 10 | Тема 2.2 Технологические процессы обработки Металлов давлением | ПК 4.1.3 ОК 01.1, ОК 02.1, ОК 02.2, ОК 04.1 | оценка результатов практических работ, анализ составленных схем | 100% выполнение- отлично, 85% хорошо, в остальных случаях – удовлетворительно, задание не выполнено- неудовлетворительно |
| 11 | Тема 2.3 Технология получения готовой продукции методом сварки | ПК 4.1.3 ОК 01.1, ОК 02.1, ОК 02.2, ОК 04.1 | оценка отчета по выполнению лабораторной работы, диктант | 100% выполнение- отлично, 85% хорошо, в остальных случаях – удовлетворительно, задание не выполнено- |

| | | | | |
|--|--|--|--|---------------------|
| | | | | неудовлетворительно |
|--|--|--|--|---------------------|

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 (индексы ИДК) | Оценочные средства для промежуточной аттестации |
|--|---|
| <p>ПК 4.1.3 ОК 01.1, ОК 02.1, ОК 02.2, ОК 04.1</p> | <p>Теоретические вопросы по содержанию курса</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды железных руд. Магнитный железняк, красный железняк. Характеристика и месторождение 2. Подготовка руд к плавке. 3. Сырые материалы для производства чугуна. 4. Агломерация железных руд. 5. Доменный процесс. Периоды доменного процесса 6. Очистка доменного газа. 7. Получение кокса в коксовых батареях. 8. Устройство мартеновской печи. 9. Периоды кислородно-конвертерной плавки 10. Технология получения агломерата. 11. Внепечная обработка стали. 12. Индукционные печи. Преимущества и недостатки 13. Устройство и принцип действия дуговой электрической печи. 14. Сущность конвертерного производства стали. 15. Разливка стали. Разливочное оборудование. Способы разливки. 16. Окускование железных руд. Агломерация, производство окатышей. 17. Мартеновский способ получения стали. Достоинства и недостатки. 18. Технология получения стали кислородно-конвертерным способом. 19. Схема технологии законченного металлургического цикла. 20. Устройство и принцип работы коксовой батареи. 21. Основное и вспомогательное оборудование прокатных цехов. 22. Металлургия стали. Определения, классификация, способы производства. 23. Прокатка металла, виды прокатки. 24. Характеристика способов ОМД. 25. Литейное производство. Основные понятия и определения. 26. Элементы литейной формы. Модели, стержни, литниковая система.. 27. Виды литья. Специальные типы литья. 28. Классификация способов сварки. 29. Устройство кислородного конвертера. Периоды |

| | |
|--|---|
| | <p>плавки.</p> <p>30. Строение стальных слитков</p> <p>31. Сущность плавки в электродуговых печах, преимущества и недостатки.</p> <p>32. Устройство и принцип действия индукционной электрической печи.</p> <p>33. Классификация прокатных станов.</p> <p>34. Понятие волочения. Процесс волочения. Волочильное оборудование</p> <p>35. Теоретические основы ОМД. Понятие о пластической и упругой деформации. Виды продукции прокатного производства.</p> <p>36. Свойства литейных сплавов. (Жидкотекучесть, усадка, ликвация).</p> <p>37. Машинная и ручная формовка. Достоинства и недостатки.</p> <p>38. Дефекты сварных соединений.</p> <p>39. Характеристика формовочных смесей.</p> <p>40. Топливо, виды топлива. Требования к топливу.</p> <p>Типовые практические задания</p> <p>Выполнить практическое задание:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составить технологическую схему получения чугуна 2. Составить схему очистки доменного газа 3. Зарисовать профиль доменной печи с указанием всех частей ее конструкции |
|--|---|

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

| № 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. | Информационно-коммуникационная технология (М.В.Моисеева, Е.С.Полат, М.В.Бухаркина)) | Повышение качества образования через активное внедрение в воспитательно-образовательный процесс информационных технологий | При использовании презентации снижается затруднения восприятия новой информации | На протяжении урока: использование презентации с подготовленным материалом для визуализации и удобства восприятия новой информации |
| 2 | Технология проблемного обучения (Дж.Дьюи, И.Лернер | Создание проблемных ситуаций, а также активную самостоятельную деятельность учащихся по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками, умениями, развитие мыслительных способностей, формирование способности самостоятельно усваивать любые понятия и действия. | Сформированы навыки выдвижения и отстаивания собственной точки зрения (гипотезы) на решение проблемы. Выработаны способности к исследовательским методам (анализ, моделирование, наблюдение и эксперимент, лабораторные исследования). Сформированы умения применять знания в новой ситуации - решение учебной проблемы. | Этапы: - постановка проблемного вопроса; - проблемное задание и создание проблемной ситуации; - осознание сущности проблемы; - выдвижение гипотез по решению проблемы (поиск решений проблемы); - доказательство или опровержение высказанного в гипотезе предложения (обоснование выбранного варианта решения проблемы); - проверка |

| | | | | |
|---|--|--|---|---|
| | | | | <p>правильности решения проблемы;</p> <p>- выводы по решению проблемы</p> |
| 3 | <p>Здоровье сберегающие технологии</p> | <p>Обеспечить обучающимся возможность сохранения здоровья за период обучения в образовательном учреждении, сформировать у него необходимые для этого знания, научить использовать полученные знания в современной жизни. Данные технологии направлены на укрепление, сохранение, а также формирование здоровья обучающихся</p> | <p>Физкультминутки способствуют повышению внимания, активности учащихся на последующем этапе урока.</p> | <p>Физиологически обоснованным временем для проведения физкультминутки являются 30-40-я минуты урока; длительность физкультминуток составляет 1-5 мин. Каждая физкультминутка включает комплекс из 3-4 специально подобранных упражнений, повторяемых 4-6 раз</p> |