Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Факультет довузовской подготовки
и дополнительных образовательных услуг

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор – проректор по
образовательной деятельности
Е.Г. Ивашкин
(подпись) (расшифровка подписи)
« 01 » сентября 2023 г.

ЦСТО

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Цифровизация и металлургические технологии»

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 14-17 лет

Длительность программы: 18 часов

Авторы: доцент кафедры
«Металлургические технологии
и оборудование» Гейко М.А.

Нижний Новгород, 2023

Пояснительная записка

Металлургия – значимая отрасль в масштабах страны, за которой стоит крупный бизнес. На металлургической индустрии лежит колоссальная ответственность, которая требует постоянного развития компетенций, гибкости и практически мгновенной реакции на происходящие изменения. Одна из основных тенденций развития современного металлургического производства - цифровизация металлургических технологий. Иными словами, внедрение в металлургию технологий для автоматизации производства как такового и бизнеса в целом, повышения экологической и промышленной безопасности предприятий, формирования более быстрых и эффективных методик взаимодействия с партнерами.

Цифровизация – не только требование времени или очередной модный тренд, который через некоторое время завершится. Это необходимость глубинных изменений металлургического предприятия в целом. Успешная цифровая трансформация способна значительно повысить эффективность деятельности металлургов, дать их предприятиям новые точки роста, оптимизировать производство, увеличить доходность бизнеса, а также усилить позиции на рынке.

В связи с этим, в металлургии большое внимание уделяется внедрению современных технологий управления ремонтами и обслуживанием оборудования, централизованной системы класса MES, системы управления транспортной логистикой, системы планирования производства и загрузки мощностей и другим информационным системам. Также металлургические предприятия уделяют большое внимание ИТ-решениям, оптимизирующим цепи поставок. Создание единой информационной системы, будь то ERP, система бюджетирования или система производственного планирования, также повышает эффективность и производительность сотрудников. Металлургическая промышленность также уделяет большое внимание решениям по цепям поставок, управлению качеством, оперативному планированию производства - то есть всему, что ближе к непосредственному технологическому процессу и событиям вокруг него. Кроме внедрения в металлургию автоматизированных производственных систем в рамках цифровизации производства всё большее применение находят аддитивные технологии и реверс-инжиниринг.

Во многом выбор технологических решений в металлургии зависит от модернизации производственного оборудования. В металлургической промышленности есть несколько особенностей, которые влияют на возможности применения ИТ. Во-первых, это активоемкое производство. Здесь особое внимание уделяется стоимости владения производственными активами, которое распространяется и на ИТ. Во-вторых, современный рынок очень изменчив, что

влияет на требования к поставщику ИТ. Поэтому особым спросом пользуются решения по повышению гибкости производства.

Цель данного курса: знакомство с современными тенденциями развития металлургического производства и внедрения цифровых технологий в металлургические технологии.

Задачи курса:

- Знакомство с современными концепциями развития металлургического производства в России и за рубежом.
- Знакомство с возможностями современных автоматизированных производственных систем.
- Формирование навыков работы с программными пакетами моделирования литейных процессов.
- Получение знаний по аддитивным технологиям, применяемым в металлургии.
- Получение знаний по особенностям внедрения реверс-инжиниринга в литейное производство.

Для работы с учащимися используются такие формы работы, как лекция и практические занятия. Помимо этих традиционных форм рекомендуется использовать также дискуссии и отчеты о выполнении индивидуального или группового домашнего задания, а также доклады, дополняющие лекцию преподавателя.

Функции курса:

- Получение знаний и технологий работы с программными пакетами моделирования литейных процессов.
- Получение знаний в области применения аддитивных технологий и реверс-инжиниринга в металлургических технологиях.
- Получение знаний о современном оборудовании, используемом при внедрении цифровых технологий в литейное производство.
- Освоение начальных принципов внедрения автоматизированных систем в металлургическое производство.

Основная функция преподавателя в данном курсе состоит в формировании специализированных знаний и практического опыта в узкоспециализированной области.

Требования к уровню освоения курса

Материал курса должен быть освоен на базовом уровне. Преподаватель может провести самостоятельные работы учитывающие специфику курса.

Основными результатами освоения содержания курса учащимися может быть набор компетенций в рассматриваемой области.

Итоговая аттестация проводится на основе оценки работ по реализации заданий наставника в рамках изучаемого курса.

Ожидаемый результат изучения курса
учащийся должен знать
знать/понимать:

- основные требования и тенденции развития металлургического производства в России и за рубежом;
- возможности применения современных цифровых технологий в металлургии и литейном производстве;
- область применения, ограничения и особенности внедрения аддитивных технологий и реверс-инжиниринга на действующих и проектируемых металлургических предприятиях;

иметь опыт (в терминах компетентностей):

- работы программными пакетами моделирования литейных процессов;
- оценки возможностей внедрения в литейное производство современных аддитивных технологий и реверс-инжиниринга;
- знания о путях внедрения автоматизированных производственных систем на металлургических предприятиях.

Методические рекомендации по реализации программы

Основным дидактическим средством для предлагаемого курса является мультимедиа ресурсы и специализированное оборудование.

Курс обеспечен презентационными и мультимедийными материалами, подготовленными на основе тематического плана и списка литературы.

Описание содержания тем (разделов) курса

Тема 1. Металлургическое производство XXI века в России и за рубежом .

- Современное состояние металлургического комплекса в России и за рубежом.
- Подходы к цифровизации и её особенности для металлургического производства.
- Четвертая промышленная революция и её влияние на металлургическую отрасль в России.

Тема 2. Автоматизированные промышленные системы в металлургии.

- Автоматизированные системы на этапах жизненного цикла изделия машиностроительного производства.
- Особенности внедрения автоматизированных систем в металлургию и литейное производство в России.

- Моделирование литейных процессов на отечественных предприятиях металлургической отрасли.

<u>Тема 3. Аддитивные технологии и реверс-инжиниринг в современных металлургических технологиях.</u>

- Применение аддитивных технологий в подготовке производства.
- Получение готовых изделий в металлургии методами аддитивных технологий.
- Применение реверс-инжиниринга в металлургии.

Распределение часов занятий по темам курса

Тема	Количество часов на изучение темы	
	лк.	пр.
Тема 1. Металлургическое производство XXI века в России и за рубежом	2	2
Тема 2. Автоматизированные промышленные системы в металлургии	2	6
Тема 3. Аддитивные технологии и реверс-инжиниринг в современных металлургических технологиях	4	2
Итого	8	10

Организация самостоятельной работы

Деятельность в рамках самостоятельной работы осуществляется на основе проработки индивидуальных задач с наставником. Наставник осуществляет постановку задач в рамках тематики курса, проводит инструктаж по выполнению заданий который включает: цель каждого задания, его содержание, сроки выполнения, основные требования к результатам.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы являются:

– уровень освоения учебного материала;

– обоснованность и четкость изложения ответа;

– умение использовать приобретенные теоретические и практические знания

– оформление материала в соответствии с требованиями.

Виды самостоятельной работы конкретизируются при выдаче заданий и направлены на закрепление и систематизацию знаний.

Количество аудиторных и внеаудиторных контрольных работ, определяется преподавателем, ведущим занятия в зависимости от уровня подготовленности слушателей.

Литература

1. О подходах к цифровой трансформации металлургических предприятий [Электронный документ]. – Режим доступа: https://expert.ru/2019/11/26/o-podhodah-k-tsifrovoj-transformatsii-metallurgicheskih-predpriyatij/.
2. Аддитивные технологии в литейном производстве [Электронный документ]. – Режим доступа: https://blog.iqb.ru/additive-technologies-foundry.
3. Цифровое производство [Электронный документ]. – Режим доступа: https://www.intechnology.ru/iiot/.
4. Аддитивные технологии и литейное производство [Электронный документ]. – Режим доступа: https://extxe.com/9761/additivnye-tehnologii-i-litejnoe-proizvodstvo/.
5. Зленко, М.А. Аддитивные технологии в машиностроении / М.А. Зленко, М.В. Нагайцев, В.М. Довбыш. – М. : НАМИ, 2015 – 220 с.
6. Антонова, В.С. Аддитивные технологии: учебное пособие / В.С. Антонова, И.И. Осовская / ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб., 2017. – 30 с.