

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1158854	Технологическое проектирование аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Процессы малой металлургии	Код ОП 1. 22.04.02/33.03
Направление подготовки 1. Металлургия	Код направления и уровня подготовки 1. 22.04.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Сулицин Андрей Владимирович	доктор технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	литейного производства и упрочняющих технологий
2	Финкельштейн Аркадий Борисович	доктор технических наук, доцент	Профессор	литейного производства и упрочняющих технологий
3	Фурман Евгений Львович	доктор технических наук, без ученого звания	Профессор	литейного производства и упрочняющих технологий

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Технологическое проектирование аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий

1.1. Аннотация содержания модуля

В модуле изучается технологический регламент как развернутый и подробный технический документ по описанию характеристик производственного объекта, исходного сырья, готовой продукции, вспомогательных материалов, технологической схемы и параметров технологического процесса производства, условий безопасной эксплуатации производства, охраны окружающей среды и промышленной санитарии в соответствии с действующими нормативными документами Российской Федерации. Формируются практические умения использования знания и понимания литейных процессов для осуществления: - анализа процессов, технологий и продуктов в области литейного производства; - мероприятий по контролю и повышению качества продукции; - разработки рабочей, проектной и технической документации;- предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; - выбора адекватные схемы решения практических задач. В общей структуре учебно-проектного обучения модуль предполагает: - аргументированный выбор, обоснование и технически грамотное описание технологических процессов получения продукции литейного производства, задуманной и описанной в предшествующем проекте; - выбор, обоснование и технически грамотное описание основного и вспомогательного оборудования, и материалов для осуществления технологических процессов; - расчеты и согласование загрузки оборудования, режимов работы и фондов времени; - разработка и описание системы контроля качества металлургической продукции; - текущих затрат на производственный процесс (прямые затраты) по предприятию, расчет себестоимости продукции; - описание потоков материалов и изделий (логистика, транспортные потоки), сводные расчетные данные по отделениям; - технологическая планировка, компоновка основного и вспомогательного оборудования предприятия. В рамках выполнения выпускной квалификационной работы — это ответ на вопрос: Каким образом осуществляется выпуск задуманной металлургической продукции – этап технологического проектирования.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Технологическое проектирование аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий	12
ИТОГО по модулю:		12

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Технологическое проектирование аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий	ОПК-7 - Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации.	<p>З-1 - Изложить принципы имитационного моделирования для принятия инженерных решений</p> <p>З-2 - Дать определение жизненного цикла инженерного продукта, его основных стадий и моделей</p> <p>З-3 - Перечислить принципы и возможные ролевые модели управления командой инженерного проекта</p> <p>У-1 - Формулировать инженерные задачи с учетом формализованных требований</p> <p>У-2 - Определять основные потребности стейкхолдеров (заинтересованных сторон) и формулировать требования к эффективности инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>У-3 - Использовать программные пакеты при построении имитационной модели разрабатываемой системы или использующей системы</p> <p>У-4 - Выбрать оборудование и технологическую оснастку при разработке технических заданий на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>П-1 - Освоить практики построения и применения имитационных моделей в процессе проектирования</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт планирования и управления жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>П-3 - Формализовать и согласовывать требования, относящиеся к внешним условиям (эксплуатации, сопровождения,</p>

		<p>хранения, перевозки, вывода из эксплуатации)</p> <p>П-4 - Разработать технические задания на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов, включая выбор оборудования и технологической оснастки</p> <p>Д-1 - Проявлять настойчивость в достижении цели; Внимательность; Аналитические умения</p>
	<p>ПК-10 - Способен выполнять разработку комплексного технологического регламента на проектирование и реконструкцию предприятий аддитивных технологий, производства высокотемпературных соединений, покрытий.</p>	<p>З-1 - Описывать правила и порядок формирования комплексного технологического регламента на проектирование и реконструкцию предприятий аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий.</p> <p>З-2 - Описывать основные методы сбора и анализа отечественного и зарубежного опыта в области аддитивных технологий, высокотемпературных соединений, покрытий.</p> <p>У-1 - Анализировать объемы и номенклатуру аддитивных технологий, производства высокотемпературных соединений, покрытий для формирования комплексного технологического регламента на проектирование и реконструкцию предприятий.</p> <p>У-2 - Определять данные для расчета грузовых потоков и транспортно-складских операций при проектировании и реконструкции предприятий.</p> <p>У-3 - Формулировать технические задания на проектирование и реконструкцию предприятий на основе анализа технологического цикла получения продукции аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий</p> <p>П-1 - Выполнять практические задания по разработке элементов комплексного технологического регламента на проектирование и реконструкцию предприятий аддитивного производства,</p>

		высокотемпературных соединений, покрытий. Д-1 - Проявлять аналитические способности и умения обобщать и систематизировать информацию при выполнении практических заданий
--	--	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Технологическое проектирование
аддитивного производства,
высокотемпературных соединений,
покрытий

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Финкельштейн Аркадий Борисович	доктор технических наук, доцент	Профессор	литейного производства и упрочняющих технологий

Рекомендовано учебно-методическим советом института Инженерная школа новой индустрии

Протокол № 20220331-01 от 31.03.2022 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1.	Описание требований к параметрам и качественным характеристикам продукции	Подготовка сведений о производственной программе и номенклатуре продукции, характеристика принятой технологической схемы производства в целом, требования к организации производства, данные о трудоемкости изготовления.
2.	Выбор, обоснование и описание технологического процесса	Поступление, исходных и вспомогательных материалов, условия хранения; внутрицеховой транспорт и грузоподъемное оборудование складских помещений.
3.	Описание источников поступления сырья и материалов. Складское хозяйство	Обоснование потребности в основных видах ресурсов для технологических нужд, включая расходные коэффициенты на 1 тонну готовой продукции, расход основных и вспомогательных материалов на тонну готовой продукции.
4.	Выбор и обоснование оборудования	Технические данные основного технологического оборудования, габаритные размеры, масса, производительность, изготовитель, электрическая мощность (кВт), потребность в энергоносителях и требования (вода (м3/ч), сжатый воздух (м3/мин), природный газ (м3/ч), технологические газы (азот, кислород). Обоснование количества и типов вспомогательного оборудования, в том числе грузоподъемного оборудования, транспортных средств и механизмов. Описание автоматизированных систем, используемых в производственном процессе.

5.	Кадры, штатное расписание предприятия. Охрана труда. Экология производства	<p>Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов, числе рабочих мест и их оснащенности.</p> <p>Перечень мероприятий обеспечивающих соблюдение требований по охране труда при эксплуатации производственных и непроизводственных объектов.</p> <p>Результаты расчетов о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники.</p> <p>Перечень мероприятий по сокращению выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду.</p>
6.	Логистика и технологическая планировка	<p>Принципиальные схемы технологических процессов от места поступления сырья и материалов до выпуска готовой продукции. Разработка принципиальных технологических схем производства</p> <p>Эскизная технологическая планировка цеха с указанием мест размещения основного технологического оборудования, транспортных средств, мест контроля количества и качества сырья и готовой продукции и других мест.</p>

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технологическое проектирование аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий

Электронные ресурсы (издания)

1. Кравченко, , Е. Г.; Аддитивные технологии в машиностроении : учебное пособие.; Комсомольский-на-Амуре государственный университет, Комсомольск-на-Амуре; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/102082.html> (Электронное издание)
2. Валетов, , В. А.; Аддитивные технологии (состояние и перспективы) : учебное пособие.; Университет ИТМО, Санкт-Петербург; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/65766.html> (Электронное издание)
3. Цумарев, Ю. А.; Проектирование сварочных цехов : учебное пособие.; РИПО, Минск; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599907> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Кельчевская, Н. Р., Романова, Л. А., Финкельштейн, А. Б., Фурман, Е. Л.; Организация и планирование литейного производства : Учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности 060800 - Экономика и упр. на предприятии (металлургия.); ГОУ УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2002 (23

экз.)

2. Толстых, Л. Г., Фурман, Е. Л.; Наплавочные материалы и технология наплавки : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности 11.07.00 - Metallurgy свароч. пр-ва.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2004 (5 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<http://e.lanbook.com/>

<http://elibrary.ru>

<http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/>

<http://www.biblioclub.ru/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://www.svarkainfo.ru/rus/>

<http://svarka.tsentavra.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технологическое проектирование аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Kaspersky Anti-Virus 2014

2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Компас - 3D, версия 15
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Компас - 3D, версия 15
4	Самостоятельная работа студентов	Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Компас - 3D, версия 15