

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
1161344	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	Финкельштейн Аркадий Борисович	д.т.н., доцент	профессор	ЛП и УТ

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Проектирование аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий

1.1. Аннотация содержания модуля

При изучении модуля формируется понимание технологического регламента как развернутого и подробного технического документа организации 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 навыки разработки бизнес-плана предприятия аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий, а также практические навыки использования теоретических знаний и понимания процессов аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий для осуществления: - анализа процессов, технологий и продуктов в области аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий; - разработки рабочей, проектной, технической и финансовой документации; - технико-экономического обоснования проектных решений; - разработки бизнес-плана.

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	6
2	Бизнес планирование аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий	6
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
<p>Бизнес планирование аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий</p>	<p>УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание основных методов системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций</p> <p>З-2 - Определять этапы разработки стратегии действий, в том числе в цифровой среде, и методы решения проблемных ситуаций</p> <p>П-1 - Использовать эффективные стратегии действий для решения проблемной ситуации, в том числе в цифровой среде, с учетом оценки ограничений, рисков и моделируемых результатов</p> <p>П-2 - Использовать методы критического анализа и системного подхода в разработке стратегии действий для решения проблемных ситуаций, в том числе в цифровой среде</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление</p>
	<p>УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание процессов управления проектом, планирования ресурсов, критерии оценки рисков и результатов проектной деятельности</p> <p>У-1 - Формулировать актуальность, цели, задачи, обосновывать значимость проекта, выбирать стратегию для разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы</p> <p>У-2 - Прогнозировать ожидаемые результаты и возможные сферы их применения в зависимости от типа проекта</p> <p>У-3 - Анализировать и оценивать риски и результаты проекта на каждом этапе его реализации и корректировать проект в соответствии с критериями, ресурсами и ограничениями</p> <p>П-1 - Составлять план проекта и график реализации, разрабатывать мероприятия по</p>

		<p>контролю его выполнения и оценки результатов проекта</p> <p>Д-2 - Демонстрировать способность убеждать, аргументировать свою позицию</p>
	<p>УК-3 - Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>З-2 - Демонстрировать понимание общих форм организации командной деятельности</p> <p>У-2 - Формулировать цели и задачи командной работы, определять последовательность действий по их достижению</p> <p>Д-1 - Проявлять организаторские качества, коммуникабельность, толерантность</p> <p>Д-2 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде</p>
	<p>УК-4 - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>З-1 - Определять специфику, разновидности, инструменты и возможности современных коммуникативных технологий для академического и профессионального взаимодействия</p> <p>У-1 - Анализировать и оценивать письменные и устные тексты для научного и официально-делового общения на родном и иностранном (-ых) языках на соответствие правилам и нормам и корректировать их</p> <p>У-2 - Воспринимать и анализировать содержание письменных и устных текстов на родном и иностранном (ых) языках с целью определения значимой информации</p> <p>П-1 - Составлять устные и письменные тексты для научного и официально-делового общения на родном и иностранном (-ых) языках в соответствии с правилами и нормами</p>
	<p>УК-7 - Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований</p>	<p>У-2 - Выбирать современные цифровые средства и технологии для обработки, анализа и передачи данных с учетом поставленных задач</p> <p>П-2 - Решать поставленные задачи, используя эффективные цифровые средства и средства информационной безопасности</p>

	информационной безопасности	
	ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания.	<p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и общинженерных наук</p> <p>Д-1 - Проявлять лидерские качества и умения командной работы</p>
	ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений.	<p>З-2 - Изложить принципы расчета экономической эффективности предложенных технических решений</p> <p>З-4 - Описать основные подходы к оценке экологических и социальных последствий внедрения инженерных решений</p> <p>У-2 - Доказать научно-техническую и экономическую состоятельность и конкурентоспособность предложенных инженерных решений</p> <p>У-3 - Оценить экологические и социальные риски внедрения предложенных инженерных решений</p> <p>У-4 - Провести всесторонний анализ принятых инженерных решений для выполнения разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>
	ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации	П-1 - Самостоятельно составить план работ в целом по этапам создания, установки и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем либо отдельных этапов этой работы

	технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности.	<p>П-2 - Провести контроль выполнения заданий с учетом соответствия регламентам, срокам исполнения и материальным затратам</p> <p>Д-1 - Демонстрировать требовательность и принципиальность в процессе контроля выполнения заданий</p>
	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-2 - Дать определение жизненного цикла инженерного продукта, его основных стадий и моделей</p> <p>У-2 - Определять основные потребности стейкхолдеров (заинтересованных сторон) и формулировать требования к эффективности инженерных продуктов и технических объектов</p>
	ПК-6 - Способен критически оценивать и разрабатывать научно-техническую и служебную информацию, представлять и доказывать собственные заключения и выводы в профессиональной области.	<p>П-2 - Осуществлять подготовку и оформление научно-технической и служебной информации в соответствии с требованиями.</p> <p>Д-1 - Проявлять аналитические способности и умения обобщать и систематизировать информацию</p>
Технологическое проектирование аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий	УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде	<p>З-1 - Демонстрировать понимание основных методов системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций</p> <p>З-2 - Определять этапы разработки стратегии действий, в том числе в цифровой среде, и методы решения проблемных ситуаций</p> <p>П-1 - Использовать эффективные стратегии действий для решения проблемной ситуации, в том числе в цифровой среде, с учетом оценки ограничений, рисков и моделируемых результатов</p> <p>П-2 - Использовать методы критического анализа и системного подхода в разработке стратегии действий для решения</p>

	<p>проблемных ситуаций, в том числе в цифровой среде</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление</p>
<p>УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание процессов управления проектом, планирования ресурсов, критерии оценки рисков и результатов проектной деятельности</p> <p>У-2 - Прогнозировать ожидаемые результаты и возможные сферы их применения в зависимости от типа проекта</p> <p>У-3 - Анализировать и оценивать риски и результаты проекта на каждом этапе его реализации и корректировать проект в соответствии с критериями, ресурсами и ограничениями</p> <p>П-2 - Выбирать оптимальные способы решения конкретных задач проекта на каждом этапе его реализации на основе анализа и оценки рисков и их последствий с учетом ресурсов и ограничений</p>
<p>УК-3 - Способен организовать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>З-2 - Демонстрировать понимание общих форм организации командной деятельности</p> <p>У-2 - Формулировать цели и задачи командной работы, определять последовательность действий по их достижению</p> <p>Д-1 - Проявлять организаторские качества, коммуникабельность, толерантность</p> <p>Д-2 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде</p>
<p>УК-4 - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>З-1 - Определять специфику, разновидности, инструменты и возможности современных коммуникативных технологий для академического и профессионального взаимодействия</p> <p>У-1 - Анализировать и оценивать письменные и устные тексты для научного и официально-делового общения на родном и иностранном (-ых) языках на соответствие правилам и нормам и корректировать их</p>

		<p>У-2 - Воспринимать и анализировать содержание письменных и устных текстов на родном и иностранном (ых) языках с целью определения значимой информации</p> <p>П-1 - Составлять устные и письменные тексты для научного и официально-делового общения на родном и иностранном (-ых) языках в соответствии с правилами и нормами</p>
	<p>УК-7 - Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности</p>	<p>У-2 - Выбирать современные цифровые средства и технологии для обработки, анализа и передачи данных с учетом поставленных задач</p> <p>П-2 - Решать поставленные задачи, используя эффективные цифровые средства и средства информационной безопасности</p>
	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания.</p>	<p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и инженерных наук</p> <p>Д-1 - Проявлять лидерские качества и умения командной работы</p>
	<p>ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов.</p>	<p>П-2 - Оформить научно-технический отчет, публикацию научных результатов, документы защиты интеллектуальной собственности в соответствии с нормативными требованиями</p> <p>Д-1 - Проявлять умение видеть детали, упорство, аналитические умения</p>

<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений.</p>	<p>З-1 - Объяснить основные принципы функционирования разрабатываемых технических объектов, систем, технологических процессов</p> <p>З-2 - Изложить принципы расчета экономической эффективности предложенных технических решений</p> <p>З-3 - Привести примеры сравнения предложенных решений с мировыми аналогами</p> <p>У-1 - Предложить нестандартные варианты разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>У-2 - Доказать научно-техническую и экономическую состоятельность и конкурентоспособность предложенных инженерных решений</p>
<p>ОПК-6 - Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта.</p>	<p>З-1 - Перечислить основные технические параметры и технологические характеристики эксплуатируемого оборудования и реализуемых технологических процессов</p> <p>З-3 - Объяснить принципы энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>У-3 - Обоснованно корректировать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов, добиваясь повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>П-2 - Предлагать и аргументированно доказывать целесообразность корректировок параметров эксплуатации оборудования и реализации технологических процессов для повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p>
<p>ОПК-7 - Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов,</p>	<p>У-4 - Выбрать оборудование и технологическую оснастку при разработке технических заданий на проектирование и</p>

	<p>включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации.</p>	<p>изготовление инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>П-3 - Формализовать и согласовывать требования, относящиеся к внешним условиям (эксплуатации, сопровождения, 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-6 - Способен критически оценивать и разрабатывать научно-техническую и служебную информацию, представлять и доказывать собственные заключения и выводы в профессиональной области.</p>	<p>З-2 - Сделать обзор передового отечественного и зарубежного опыта в области литейного производства.</p> <p>З-3 - Сформулировать требования к разработке и оформлению научно-технической и служебной информации.</p> <p>У-1 - Обобщать научно-техническую и служебную информацию, полученную на основе анализа отечественного и зарубежного опыта для подготовки заключений по заданной теме.</p> <p>П-2 - Осуществлять подготовку и оформление научно-технической и служебной информации в соответствии с требованиями.</p> <p>Д-1 - Проявлять аналитические способности и умения обобщать и систематизировать информацию</p>
	<p>ПК-7 - Способен обосновано выбирать, разрабатывать и осуществлять технологические процессы аддитивных технологий, высокотемпературных соединений, покрытий на основе анализа организационной формы</p>	<p>З-2 - Сделать обзор основных видов материалов, используемых в готовых изделиях, характеристик их эксплуатационных свойств в зависимости от технологии аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий.</p> <p>З-4 - Изложить структуру производственной программы аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий.</p>

	<p>и производственной программы предприятия.</p>	<p>У-2 - Анализировать структуру производственной программы предприятия для обоснованного выбора технологического процесса аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий.</p> <p>П-1 - В рамках поставленного задания обосновать выбор технологического процесса аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий с учетом производственной программы предприятия.</p> <p>Д-1 - Демонстрировать ответственное отношение к собственной деятельности и ее результатам</p>
	<p>ПК-9 - Способен аргументировать и осуществлять выбор, оборудования, материалов в области аддитивных технологий, высокотемпературных соединений, покрытий на основе анализа полного технологического цикла получения продукции.</p>	<p>З-1 - Классифицировать материалы и оборудование по видам аддитивных технологий, высокотемпературных соединений, покрытий и область их применения.</p> <p>У-1 - Анализировать технологический цикл получения продукции аддитивных технологий, высокотемпературных соединений, покрытий и формулировать планировочные решения по выбору оборудования и материалов</p> <p>У-2 - Анализировать потребность и расход материалов на производство продукции в процессе проектирования аддитивных технологий, производства высокотемпературных соединений, покрытий.</p> <p>У-3 - Анализировать производительность оборудования для выполнения расчета загрузки оборудования на участках аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий.</p> <p>П-1 - Выполнять практические задания по определению потребности и расхода материалов на участках аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий.</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт по формулированию планировочных решений</p>

		<p>по выбору оборудования и материалов на основе анализа технологического цикла получения продукции аддитивных технологий, высокотемпературных соединений, покрытий</p> <p>Д-1 - Проявлять аналитические способности и умения обобщать и систематизировать информацию при выполнении практических заданий</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>

		<p>высокотемпературных соединений, покрытий.</p> <p>Д-1 - Проявлять аналитические способности и умения обобщать и систематизировать информацию при выполнении практических заданий</p>
	<p>ПК-11 - Способен применять принципы рационального природопользования и охраны окружающей среды, оценивать этические, коммерческие ограничения и риски в инженерной практике, определять меры по обеспечению промышленной безопасности аддитивных технологий, производства высокотемпературных соединений, покрытий.</p>	<p>З-1 - Описывать правила и порядок проектирования аддитивных технологий, производства высокотемпературных соединений, покрытий с учетом требований охраны труда, пожарной, промышленной безопасности.</p> <p>З-2 - Описывать принципы охраны труда и экологического менеджмента применительно к аддитивному производству, высокотемпературных соединений, покрытий.</p> <p>З-3 - Описать возможные риски и правила промышленной безопасности в аддитивных технологиях, высокотемпературных соединений, покрытий.</p> <p>У-2 - Определять меры обеспечения промышленной безопасности аддитивных технологий, производства высокотемпературных соединений, покрытий в соответствии с принципами рационального природопользования и охраны здоровья, защиты окружающей среды.</p> <p>П-1 - Разрабатывать меры по обеспечению промышленной безопасности аддитивных технологий, производства высокотемпературных соединений, покрытий на основе оценки рисков и угроз и в соответствии с требованиями охраны труда и принципами экологического менеджмента</p> <p>Д-1 - Демонстрировать мотивированное отношение к рациональной деятельности и экологическую ответственность.</p>

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	д.т.н., доцент	профессор	ЛП и УТ

Рекомендовано учебно-методическим советом института Инженерная школа новой индустрии

Протокол № 20230201-01 от 01.02.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Продвинутый 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, технические требования заказчика к продукции аддитивных технологий, высокотемпературных соединений, покрытий, характеристика принятой технологической схемы производства в целом, требования к организации производства
2	Выбор, обоснование и описание технологического процесса	Поступление, исходных и вспомогательных материалов, условия хранения; внутрицеховой транспорт и грузоподъемное оборудование складских помещений. Обоснование технологического процесса аддитивного производства, изготовления высокотемпературных соединений, покрытий в зависимости от технических требований заказчика. Технология подготовки исходных материалов, технология проведения подготовительных операций, контрольно-измерительные технологии.
3	Описание источников поступления сырья и материалов. Складское хозяйство	Обоснование потребности в основных видах ресурсов для технологических нужд. Сравнительная характеристика сырья от поставщиков. Входной контроль сырья. Обоснование выбора поставщиков. Тара и упаковка. Условия хранения материалов на складе. Срок хранения материалов. Расчет разовой поставки.
4	Выбор и обоснование оборудования	Сравнительная характеристика оборудования различных производителей. Опыт использования технологического оборудования для аддитивных технологий, высокотемпературных соединений, покрытий. 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	Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов, числе рабочих мест и их оснащенности. Перечень мероприятий обеспечивающих соблюдение требований по охране труда при эксплуатации производственных и непромышленных объектов. Результаты расчетов о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники. Перечень мероприятий по сокращению выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду
6	Технологическая планировка	Эскизная технологическая планировка участка предприятия аддитивных технологий, высокотемпературных соединений, покрытий, с указанием мест размещения основного технологического оборудования, транспортных средств, сетей.
7	Экономическое обоснование технологического процесса.	Сравнительный расчет себестоимости продукции, изготовленной разными способами, с применением различного оборудования, с различной степенью автоматизации, с использованием сырья различных производителей и т.п.

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. Валетов, В. А.; Аддитивные технологии (состояние и перспективы) : учебное пособие.; Университет ИТМО, Санкт-Петербург; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/65766.html> (Электронное издание)

2. ; Аддитивные технологии в дизайне и художественной обработке материалов : учебное пособие для спо.; Липецкий государственный технический университет, Профобразование, Липецк, Саратов; 2021; <http://www.iprbookshop.ru/101612.html> (Электронное издание)

3. Коротков, В. А.; Ремонтная сварка и наплавка : учебно-методическое пособие.; Директ-Медиа, Москва; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=223467> (Электронное издание)

4. Цумарев, Ю. А.; Проектирование сварочных цехов : учебное пособие.; РИПО, Минск; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599907> (Электронное издание)
5. Сухочев, Г. А.; Технология машиностроения. Аддитивные технологии в подготовке производства наукоемких изделий : учебное пособие.; Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, Воронеж; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/108200.html> (Электронное издание)
6. Лупачёв, В. Г.; Общая технология сварочного производства : учебное пособие.; Вышэйшая школа, Минск; 2011; <http://www.iprbookshop.ru/20235.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Шехтер, С. Я.; Наплавка деталей металлургического оборудования : Справочник.; Металлургия, Москва; 1981 (5 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

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

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 Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Бизнес планирование 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	д.т.н., доцент	профессор	ЛП и УТ

Рекомендовано учебно-методическим советом института Инженерная школа новой индустрии

Протокол № 20230201-01 от 01.02.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Продвинутый 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	Основы бизнес-планирования	Место и функции бизнес-плана в деятельности предприятия Задачи бизнес-планов. Особенности бизнес-планов предприятий аддитивных технологий, высокотемпературных соединений, покрытий. Миссия и цели предприятия, различия, классификация целей. Анализ сильных и слабых сторон. SWOT-анализ. Анализ сценариев. Портфельный анализ. Анализ жизненного цикла предприятия аддитивных технологий, высокотемпературных соединений, покрытий. Структура бизнес-плана. Типовая структура бизнес-плана в России. Резюме проекта. Подготовка бизнес-плана. Описание идеи. Команда проекта. Краткое содержание. Титульный лист и основные реквизиты фирмы. Значение резюме, его место в структуре бизнес-плана, требования к содержанию и изложению. Общие сведения о деятельности компании: история создания и развития, описание вида бизнеса и местоположения фирмы. Перспективы и особенности отрасли и сферы деятельности компании. Юридическая характеристика фирмы и бизнеса.
2	Внешняя среда литейного предприятия.	Определение выбранного рынка. Определение основного потребителя продукции. Сегментация рынка. Определение структуры и объема рынка, его возможностей. Описание продукции и услуг. Конкуренция и конкурентное преимущество фирмы. Основные качественные и ценовые характеристики конкурентов, их отражение в бизнес-плане. Оценка рынка сбыта. Информационная база для изучения рынка. Потребители продукции. Оценка расширения рынка

		сбыта. Особенности маркетинговой стратегии в литейном производстве.
3	Разработка финансового плана	Анализ финансового состояния предприятия. Разработка ценовой стратегии предприятия. Портфель заказов литейного предприятия. Особенности технико-экономического обоснования проекта и материалов, размещение. Экологическая оценка проекта. Разработка кадровой стратегии и системы мотивации персонала. Сведения об управленческом персонале. Расчет затрат на оплату труда. Основные положения Трудового Кодекса Российской Федерации. Финансовый план. Планирование себестоимости. Классификация издержек. Калькуляция себестоимости продукции. Постоянные и переменные издержки. Смета затрат на производство. Планирование покрытия издержек. Алгоритм составления финансового плана. Планирование расходов и отчислений. Расчет налогов. Проверка финансового плана (баланс доходов и расходов). Источники финансирования деятельности предприятия. Обоснование необходимости финансирования деятельности и предполагаемые источники капитала. Финансовая стратегия предприятия. Использование заемных средств как источника финансирования. Структура бизнес-плана для получения банковского кредита.
4	Подготовка документации	Анализ результатов и оценка рисков проекта. Прогноз прибылей и убытков. Прогноз баланса активов и пассивов предприятия. Прогноз движений денежных средств. Финансовая оценка проекта. Прогноз запаса финансовой прочности. Подготовка плановых документов. Производственное планирование: принципы, методы. Планирование инвестиций. Показатели эффективности инвестиций. Чистый приведенный доход. Индекс доходности. Внутренняя норма доходности, возврата инвестиций. Срок окупаемости. Анализ рисков. Виды рисков. Анализ безубыточности. Точка критического риска. Минимизация риска и страхование. Расчеты денежных потоков. Расчет налогов и прибыли. Расчет процентов по вкладу. Определение реальной стоимости денег. Модуль расчета реальной стоимости денег. Расчет процентов по остаткам на расчетном счете. Расчет эффективности капиталовложений. Расчет итоговой выручки по объему реализации.

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

Бизнес планирование аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий

Электронные ресурсы (издания)

1. Абрамс, Р., Р.; Бизнес-план на 100%: стратегия и тактика эффективного бизнеса : практическое пособие.; Альпина Паблишер, Москва; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=279292> (Электронное издание)
2. Джакубова, Т. Н.; Бизнес-план: расчеты по шагам : практическое пособие.; Финансы и статистика, Москва; 2021; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=446861> (Электронное издание)
3. Афонасова, М. А.; Бизнес-планирование : учебное пособие.; Эль Контент, Томск; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208641> (Электронное издание)
4. Афонасова, М. А.; Экономика предприятия : учебное пособие.; Эль Контент, Томск; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480448> (Электронное издание)
5. Красовский, А. И.; Основы проектирования сварочных цехов : практическое пособие.; Машиностроение, Москва; 1980; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612725> (Электронное издание)
6. Цумарев, Ю. А.; Проектирование сварочных цехов : учебное пособие.; РИПО, Минск; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599907> (Электронное издание)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

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

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Бизнес планирование аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM