

Лучшие практики в образовательной деятельности

Опыт проектирования основных
образовательных программ, направленных
на формирование компетенций применения
сквозных цифровых технологий

в рамках Договора по разработке (актуализации) основной профессиональной образовательной программы высшего образования № ОПОП 4/2/62 от 04.02.2022 с АНО ВО «Университет Иннополис».

24 - 26 ноября 2022,
Иннополис



Цель проекта – разработка (актуализация) основных профессиональных образовательных программ высшего образования, содержащих образовательные модули, направленные на формирование цифровых компетенций, востребованных в приоритетной отрасли экономики **«обрабатывающая промышленность»**, по направлениям подготовки **15.03.02, 15.04.02 Технологические машины и оборудование**.

Задачи проекта:

- а) анализ потребности потенциальных работодателей в компетенциях выпускников по совокупности направлений подготовки;
- б) разработка унифицированной модели компетенций применения сквозных цифровых технологий по совокупности направлений подготовки (далее – унифицированная модель), включая **ключевые компетенции цифровой экономики**;
- в) разработка образовательных модулей, обеспечивающих формирование цифровых компетенций применения сквозных цифровых технологий в соответствующих приоритетных отраслях экономики;
- г) разработка ОПОП в рамках совокупности направлений подготовки и в соответствии с требованиями настоящего Технического задания;
- д) разработка методических рекомендаций по актуализации и реализации ОПОП, в части использования рекомендуемых образовательных модулей, обеспечивающих формирование цифровых компетенций применения сквозных цифровых технологий, востребованных в приоритетных отраслях экономики;
- е) обучение педагогических работников Подрядчика современным образовательным технологиям, а также сквозным цифровым технологиям, применяемым в профессиональной деятельности выпускников, по дополнительным профессиональным программам повышения квалификации, реализуемым Опорным образовательным центром АНО ВО «Университет Иннополис».

Ключевые компетенции цифровой экономики указаны в Приказе Минэкономразвития России от 24.01.2020 № 41 «Об утверждении методик расчета показателей федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации».

Календарный план работ по проекту

1	1 Этап. Разработка унифицированной модели компетенций применения СЦТ выпускников по совокупности направлений подготовки	01.02.2022	01.04.2022	2	2 Этап. Разработка ОПОП ВО в рамках совокупности направлений с учетом задач формирования компетенций применения цифровых технологий в соответствующих приоритетных отраслях экономики	02.04.2022	19.06.2022
	1.1. Анализ потребностей потенциальных работодателей в ПК работников по применению СЦТ в перспективе 5 лет	01.02.2022	11.02.2022	2.1.	Обучение педагогических работников по программе повышения квалификации, направленной на формирование компетенций СЦТ	01.03.2022	24.06.2022
1.2.	Отчет о результатах анализа потребности потенциальных работодателей	07.02.2022	11.02.2022	2.2.	Отчет об обучении педагогических работников по программе повышения квалификации	27.06.2022	30.06.2022
1.3.	Унифицированная модель компетенций по применению СЦТ выпускников по совокупности направлений подготовки	07.02.2022	18.02.2022	2.3.	Общая характеристика ОПОП (тиражируемые ОПОП + ОПОП на основе УКМВ)	02.04.2022	22.04.2022
1.4.	Компетентностные модели выпускника (тиражируемые ОПОП + ОПОП на основе УКМВ)	14.02.2022	28.02.2022	2.4.	Базовый учебный план, Учебный план, сгенерированный программным комплексом «Планы» Лаборатории ММИС (тиражируемые ОПОП + ОПОП на основе УКМВ)	02.04.2022	22.04.2022
1.5.	Проверка документации (Отчет, УКМВ, КМВ) первичная и с учетом исправления замечаний.	01.03.2022	01.04.2022	2.5.	Программы образовательных модулей, Рабочие программы дисциплин, практик, предусматривающих освоение СЦТ, включающие оценочные и методические материалы (тиражируемые ОПОП)	18.04.2022	06.05.2022
1.6.	Заключение договоров с ФУМО	01.02.2022	11.02.2022	2.6.	Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей), практик и/или иных компонентов, формирующих компетенции применения СЦТ в профессиональной деятельности выпускника (ОПОП на основе УКМВ)	25.04.2022	06.05.2022
1.7.	Экспертиза ФУМО	09.03.2022	18.03.2022	2.7.	Программы МООК по использованию СЦТ в соответствующих приоритетных отраслях экономики	04.05.2022	20.05.2022
1.8.	Согласование КМВ Отраслевой рабочей группой	21.03.2022	01.04.2022	2.8.	Программа ГИА, Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей), практик и/или иных компонентов, не связанных с формированием компетенций по применению СЦТ в профессиональной деятельности выпускника (тиражируемые ОПОП)	04.05.2022	20.05.2022
1.9.	Составление и согласование аннотаций МООК и календарных планов разработки МООК по использованию СЦТ	01.03.2022	11.03.2022	2.9.	Учебные материалы по дисциплинам (модулям) и/или иным компонентам ОПОП ВО с цифровой составляющей (тиражируемые ОПОП)	16.05.2022	10.06.2022
				2.10.	Требования СПК к оценочным материалам для оценки квалификации выпускника, позволяющим оценить сформированные цифровые компетенции применения СЦТ	02.04.2022	17.04.2022
				2.11.	Оценочные материалы для оценки квалификации выпускника, соответствующие требованиям СПК, позволяющие оценить сформированные цифровые компетенции применения СЦТ	11.05.2022	31.05.2022
				2.12.	Проверка документации (первичная и с учетом корректировки), корректура, отправка на доработку	25.04.2022	10.06.2022
				2.13.	Согласование ОПОП Отраслевой рабочей группой	01.06.2022	10.06.2022
				2.14.	Согласование перечня дисциплин (модулей) и/или иных компонентов ОПОП, направленных на освоение СЦТ, планируемых для апробации в первом учебном семестре 2022-2023 учебного года	01.06.2022	05.06.2022
				2.15.	Заполнение материалов ОПОП в Конструкторе ЕМОП в режиме тестирования ПО (тиражируемые ОПОП)	18.04.2022	30.06.2022

Календарный план работ по проекту

3	3 Этап. Экспертиза разработанных ОПОП профессиональным сообществом	20.06.2022	31.08.2022
3.1.	МООК по применению СЦТ в соответствующих приоритетных отраслях экономики	20.06.2022	05.08.2022
3.2.	Экспертиза ФУМО	23.05.2022	05.08.2022
3.3.	Рецензии на ОПОП (от работодателей)	11.07.2022	05.08.2022
3.4.	Рецензии/заключения на учебные материалы по сквозным технологиям в виде МООК (от образовательных организаций и работодателей)	08.08.2022	19.08.2022
3.5.	Отчет по разработке учебных материалов (модулей) по сквозным технологиям, в виде МООК	08.08.2022	19.08.2022
3.6.	Доработка материалов ОПОП с учетом всех замечаний и предложений (тиражируемые ОПОП + ОПОП на основе УКМВ), в том числе в Конструкторе ЕМОП (тиражируемые ОПОП)	20.06.2022	19.08.2022
3.7.	Документ Подрядчика, подтверждающий разработку ОПОП ВО и описание актуализированных (разработанных) компонентов ОПОП ВО (протокол, решение или иной документ, принятый Подрядчиком)	08.08.2022	31.08.2022
3.8.	Список (опись) представляемых документов и материалов ОПОП	22.08.2022	26.08.2022

4	4 Этап. Апробация актуализированной ОПОП или части ОПОП и разработка методических рекомендаций по актуализации ОПОП	01.09.2022	13.11.2022
4.1.	Организация в первом учебном семестре 2022–2023 учебного года учебного процесса по указанным в плане апробации учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям) и/или иным компонентам ОПОП ВО	01.09.2022	11.11.2022
4.2.	Проведение мероприятий, направленных на распространение опыта актуализации ОПОП, направленных на формирование профессиональных компетенций по применению сквозных цифровых технологий	01.09.2022	23.10.2022
4.3.	Методические рекомендации для ОО по актуализации ОПОП ВО, направленных на формирование у студентов профессиональных компетенций по применению цифровых технологий в соответствующих приоритетных отраслях экономики	17.10.2022	31.10.2022
4.4.	Отчет о результатах апробации актуализированной ОПОП или ее компонентов в образовательной организации Подрядчика, а также в привлеченной Подрядчиком к участию в апробации образовательной организации	24.10.2022	03.11.2022
4.5.	Видеоролик о результатах работы (по всему объему работ)	01.11.2022	11.11.2022

Параметры анализа потребностей потенциальных работодателей в ПК работников по применению СЦТ в перспективе 5 лет

Объект исследования

→ Работники организаций обрабатывающей отрасли г. Санкт-Петербурга

Предмет исследования

→ Компетенции специалистов, в том числе компетенции применения сквозных цифровых технологий

Методы исследования

→ Анкетный опрос, глубинное интервью, автоматизированная обработка полученных данных в программе *Microsoft Office Excel*

Инструменты

→ Гугл –форма, телефонный опрос

Определение объема выборки

→ В ходе подготовки к сбору данных был установлен объем генеральной совокупности по исследуемой отрасли на региональном уровне с использованием предложенного источника данных $N = 18\,854$. Согласно предложенной методике расчета был определен объем выборки $n = 49$.

Технологии, наиболее востребованные в будущем

Технология	Оценка востребованности
3D-моделирование (3D-Modeling)	67,3 %
CAD (Computer Aided Design) – система автоматизированного проектирования (САПР)	55,8 %
CAM (Computer-aided manufacturing) (АСТПП – автоматизированная система технологической подготовки производства)	50,0 %
CAE (Computer-aided engineering) – система автоматизации инженерных расчетов	53,8 %
MES (Manufacturing Execution Systems) – система, объединяющая инструменты и методы управления производством в реальном времени	48,1%
Новые производственные технологии	42,7 %.
Технология информационного моделирования (BIM-технологии)	42,3 %
ERP-системы (Enterprise Resource Planning System) – системы планирования ресурсов предприятия	40,4 %

Анализ необходимого уровня освоения сквозных цифровых компетенций (%)

Уровень освоения сквозных цифровых технологий:	на начальном уровне		на достаточном уровне		на продвинутом уровне	
	Знает	Умеет	Знает	Умеет	Знает	Умеет
новые производственные технологии: 1. цифровое проектирование, математическое моделирование и управление жизненным циклом изделия или продукции (Smart Design) 2. технологии «умного» производства (Smart Manufacturing) 3. манипуляторы и технологии манипулирования	69,23	5,77	13,46	5,77	1,92	3,85
	69,23	9,62	15,38	1,92	-	3,85
	67,32	5,77	11,54	5,77	3,85	3,85
робототехника и сенсорика	71,16	7,69	7,69	7,69	-	5,77
новые коммуникационные интернет-технологии	59,61	5,77	23,07	3,85	3,85	3,85

Специализированные программные продукты, используемые в организациях

Программное обеспечение (ПО)	Предприятия, использующие ПО	Программное обеспечение	Предприятия, использующие ПО
КОМПАС 3D	36,5 %	Siemens NS	11,5 %
SolidWorks	30,8 %	PDM/PLM	11,5 %
PTC Creo	25,0 %	MasterCAM	7,7 %
AutoCAD	23,1 %,	СПРУТ-ТП	7,7 %
1С	23,1 %	Ansys	5,8 %
Зенит 95	21,2 %	CAM/CAD/CAE	5,8 %
Mathcad	13,5 %	САПР	5,8 %

ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ АНКЕТИРОВАНИЯ РАБОТОДАТЕЛЕЙ

1. Мнения экспертов различного уровня совпадают в необходимости увеличения доли ЦК у студентов – будущих специалистов, особенно в области перспективных производственных технологий (новые производственные технологии (цифровое проектирование, математическое моделирование и управление жизненным циклом изделия или продукции (Smart Design), технологии «умного» производства (Smart Manufacturing)) и новые коммуникационные интернет-технологии).

2. Специалисты считают, что необходимо увеличивать практические профессиональные навыки студентам, включая знакомство и работу с различными информационно-техническими системами и программными продуктами, используемыми на конкретных предприятиях (при этом респонденты отмечают заинтересованность в более тесном взаимодействии с образовательными организациями).

3. Эксперты акцентируют внимание на необходимости повышения заинтересованности и включенности студентов – будущих специалистов в освоение новых знаний и умений, в том числе в области сквозных информационных технологий.



Разработка **Унифицированной модели компетенций** по применению СЦТ выпускников по совокупности направлений подготовки 15.00.00 Машиностроение

Код и наименование универсальных компетенций (УК) выпускника	Код и наименование индикаторов достижения универсальных компетенций выпускника с учетом ключевых компетенций цифровой экономики	Наименование осваиваемой сквозной цифровой технологии
2	3	4
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 _{УК-1} Определяет источники информации, осуществляет поиск информации и передает информацию с использованием цифровых средств	Большие данные
	ИД-2 _{УК-1} Осуществляет критический анализ информации на основе системного подхода, выделяя ее базовые составляющие, в том числе с использованием технологии больших данных	
	ИД-3 _{УК-1} Разрабатывает и выбирает варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, в том числе с применением технологии больших данных	
	ИД-4 _{УК-1} Применяет естественно-научный аппарат для решения проблем, возникающих в профессиональной деятельности	

Наименование компетенции (ОПК) выпускника	Код ОПК согласно ФГОС:		Код и наименование индикатора достижения компетенции выпускника	Наименование осваиваемой сквозной цифровой технологии
	<u>15.03.01</u> (код ФГОС)	<u>15.03.02</u> (код ФГОС)		
2	3	4	5	6
Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2	ОПК-2	ИД-1 _{ОПК-2} Использует современные способы и средства работы с цифровыми ресурсами для решения практических задач ИД-2 _{ОПК-2} Применяет современные методы получения, хранения и обработки информации с применением технологии больших данных	Большие данные
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4	ОПК-4	ИД1 _{ОПК-4} Выявляет принципы работы современных информационных технологий ИД-2 _{ОПК-4} Использует современные информационные технологии для решения конкретных профессиональных задач	Новые коммуникационные интернет-технологии

Разработка компетентностных моделей выпускника программ бакалавриата и магистратуры по направлениям подготовки 15.03.02, 15.04.02 Технологические машины и оборудование:

- «Цифровые производственные комплексы»

- «Цифровые автоматизированные интеллектуальные комплексы аддитивного производства»

- «Автоматизированные комплексы механосборочного производства»

- «Цифровые автоматизированные интеллектуальные комплексы протиндустрии»

Область профессиональной деятельности	Тип задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Профессиональный стандарт	Обобщенная трудовая функция	Трудовая функция	Трудовое действие	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Сквозная цифровая технология	Дисциплины (модули), практики и/или иные компоненты образовательной программы, направленные на изучение сквозной цифровой технологии
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	научно-исследовательский	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	ПС 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	В/02.6 Проведение работ по обработке и анализу научнотехнической информации и результатов исследований	Осуществление разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок	ПК-1 Способен организовывать и проводить научные исследования и разработки в области профессиональной деятельности	ИД-1 _{ПК-1} Принимает участие в организации планов и программ проведения научно-исследовательских работ в области профессиональной деятельности	Новые коммуникационные интернет-технологии	Научно-исследовательская работа

Сквозные цифровые технологии в КОМПЕТЕНТНЫХ МОДЕЛЯХ ВЫПУСКНИКОВ

Сквозные цифровые технологии	КМВ бакалавра	КМВ магистра
искусственный интеллект	ОПК-14	
новые производственные технологии:		
1. цифровое проектирование, математическое моделирование и управление жизненным циклом изделия или продукции (Smart Design)	ОПК-14, ПК-2	ОПК-5, ОПК-13, ПК-3, ПК-5
2. технологии «умного» производства (Smart Manufacturing)	ОПК-9, ПК-2	ОПК-2, ОПК-13, ПК-3, ПК-5
3. манипуляторы и технологии манипулирования	ОПК-9	
робототехника и сенсорика	ОПК-9, ОПК-11	ОПК-9
интернет вещей	ПК-2	
новые коммуникационные интернет-технологии	УК-3, УК-4, УК-6, УК-9, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-14	УК-3, УК-4, УК-6, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-14, ПК-1, ПК-3
большие данные	УК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2	УК-1, УК-2, ОПК-6, ОПК-12, ПК-1, ПК-2

Задачи второго этапа проекта

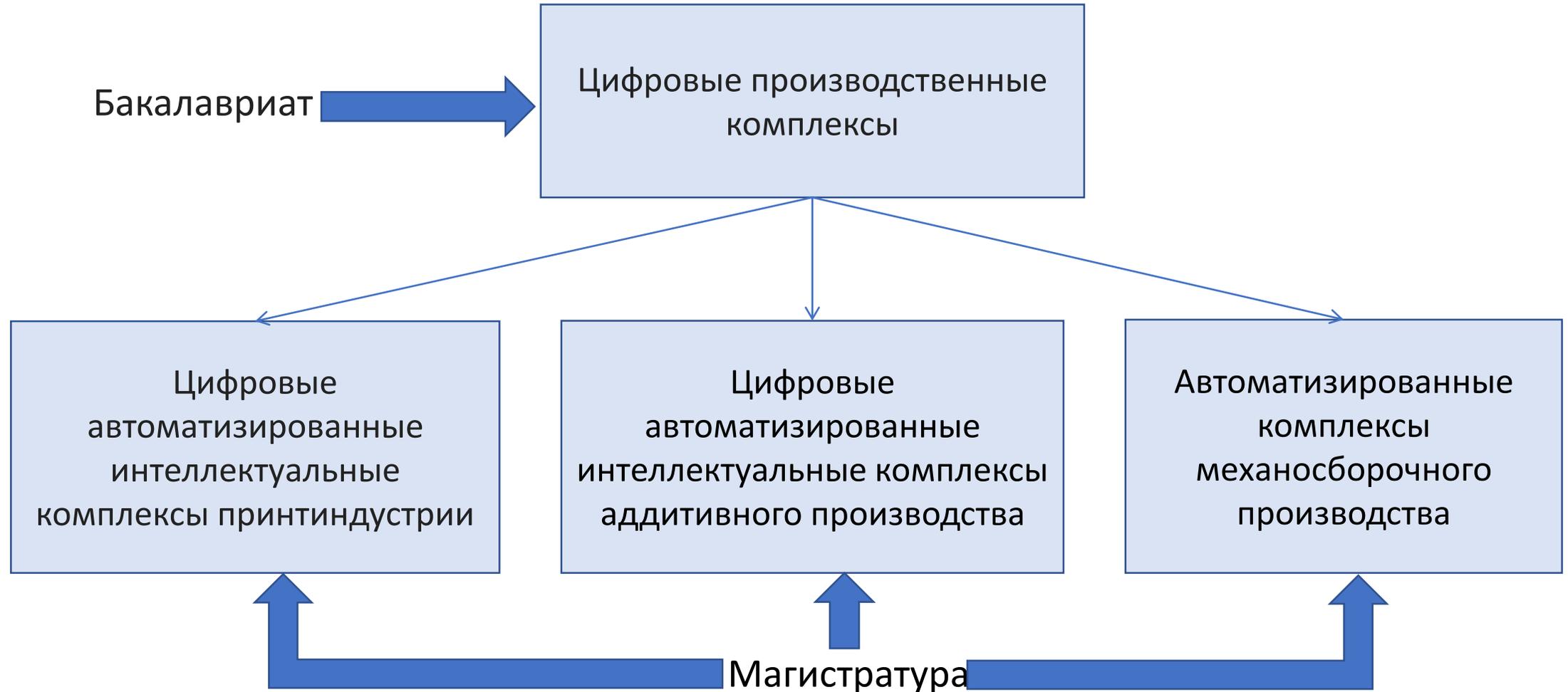


1. Организация и прохождение обучения по программе повышения квалификации не менее 70% педагогических работников, осуществляющих преподавание по разработанным ОПОП ВО

2. Разработка 4 ОПОП ВО (включая рекомендованные к тиражированию) в рамках направления «Технологические машины и оборудование»

3. Разработка образовательных модулей по сквозным цифровым технологиям в обрабатывающей промышленности, включающих в том числе 3 MOOK

Перечень разрабатываемых (актуализируемых) образовательных программ высшего образования по направлению «Технологические машины и оборудование»



Особенности разработки образовательных программ

1. Реализована преемственность учебных планов и дисциплин образовательных программ бакалавриата и магистратуры
2. Включен в дисциплины для изучения ГОСТ Р 57700-37-2021 Компьютерные модели и моделирование. Цифровые двойники
3. Учтены результаты проведённого анализа потребностей работодателей. Включены новые производственные технологии и новые коммуникационные интернет-технологии в разделы дисциплин программ бакалавриата и магистратуры
4. Учтены замечания и предложения членов рабочей группы «Обрабатывающая промышленность»
 - ✓ введены дисциплины Информационная безопасность (программа бакалавриата) и Основы кибербезопасности (программа магистратуры)
 - ✓ в дисциплину Менеджмент и маркетинг включен раздел по изучению программного продукта 1С:Предприятие (программа магистратуры)
5. Учтены основные задачи «Стратегии цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности в целях достижения их «цифровой зрелости» до 2024 года и на период до 2030 год»
 - ✓ обеспечение доступности информации о технологических и производственных возможностях предприятий;
 - ✓ разработка и внедрение российского инженерного программного обеспечения и цифровых платформ по ключевым классам (CAD/CAE/CAM/PLM/MES/PDM/MDM и др.);
 - ✓ внедрение технологии предиктивной аналитики для перехода от «ремонта по регламенту» к «ремонту по состоянию» (SCADA, EAM и другие)

Перечень документов к тиражируемым ОПОП по направлению «Технологические машины и оборудование»

**Цифровые
производственные
комплексы**

Бакалавриат



1. Общая характеристика ОПОП
2. Базовый учебный план
3. Программы образовательных модулей, РПД, программы практик, предусматривающих освоение СЦТ
4. Аннотации РПД и практик, не предусматривающих освоение СЦТ
5. Программа ГИА

**Цифровые
автоматизированные
интеллектуальные
комплексы
принтиндустрии**

Магистратура



1. Общая характеристика ОПОП
2. Базовый учебный план
3. Программы образовательных модулей, РПД, программы практик, предусматривающих освоение СЦТ
4. Аннотации РПД и практик, не предусматривающих освоение СЦТ
5. Программа ГИА

Перечень документов к нетиражируемым ОПОП по направлению «Технологические машины и оборудование»

**Цифровые
автоматизированные
интеллектуальные
комплексы аддитивного
производства**

Магистратура



1. Общая характеристика ОПОП
2. Базовый учебный план
3. Аннотации РПД, практик,
предусматривающих освоение СЦТ

**Автоматизированные
комплексы
механосборочного
производства**

Магистратура



1. Общая характеристика ОПОП
2. Базовый учебный план
3. Аннотации РПД, практик,
предусматривающих освоение СЦТ

Актуализация ОПОП ВО по направлению подготовки «Технологические машины и оборудование»

DID



Актуализировано
дисциплин

Разработано
новых дисциплин

Сквозные цифровые
технологии

15.03.02_03 Цифровые
производственные комплексы

21 из 59

6

✓ Новые коммуникационные интернет технологии;

15.04.02_01 Цифровые
автоматизированные
интеллектуальные комплексы
принтиндустрии

16 из 33

7

✓ Искусственный интеллект;
✓ Робототехника и сенсорика;
✓ Интернет вещей;

15.04.02_02 Цифровые
автоматизированные
интеллектуальные комплексы
аддитивного производства

15 из 31

7

✓ Новые производственные технологии (технологии «умного» производства (Smart Manufacturing), манипуляторы и технологии манипулирования, цифровое проектирование, математическое моделирование и управление жизненным циклом изделия или продукции (Smart Design)).

15.04.02_01 Автоматизированные
комплексы механосборочного
производства

15 из 32

7

Разработанные образовательные модули

DID

Бакалавриат 15.03.02_03 Цифровые производственные комплексы

Общепрофессиональный модуль

- ✓ Технологии цифровой промышленности
- ✓ Информационная безопасность
- ✓ САПР в машиностроении

✓ Новые коммуникационные интернет-технологии

Профессиональный модуль

- ✓ CALS-технологии в машиностроении
- ✓ Оборудование аддитивных технологий
- ✓ Цифровые технологии и оборудование принтидустрии

✓ Новые производственные технологии

Магистратура 15.04.02_01 Цифровые автоматизированные интеллектуальные комплексы принтидустрии

Общепрофессиональный модуль

- ✓ Основы кибербезопасности
- ✓ Информационные системы управления жизненным циклом изделия
- ✓ Автоматизация проектирования в машиностроении

✓ Новые производственные технологии

Профессиональный модуль

- ✓ Системы управления предприятиями
- ✓ Приводы автоматических машин
- ✓ Цифровые технологии оперативной полиграфии

✓ Новые коммуникационные интернет-технологии

Отечественное программное обеспечение, включенное в ОПОП ВО

DID

CAD-системы: КОМПАС-3D

CAPP-системы: Вертикаль

CAM-системы: Вертикаль, SprutCAM

CAE-системы: SimInTech, КОМПАС

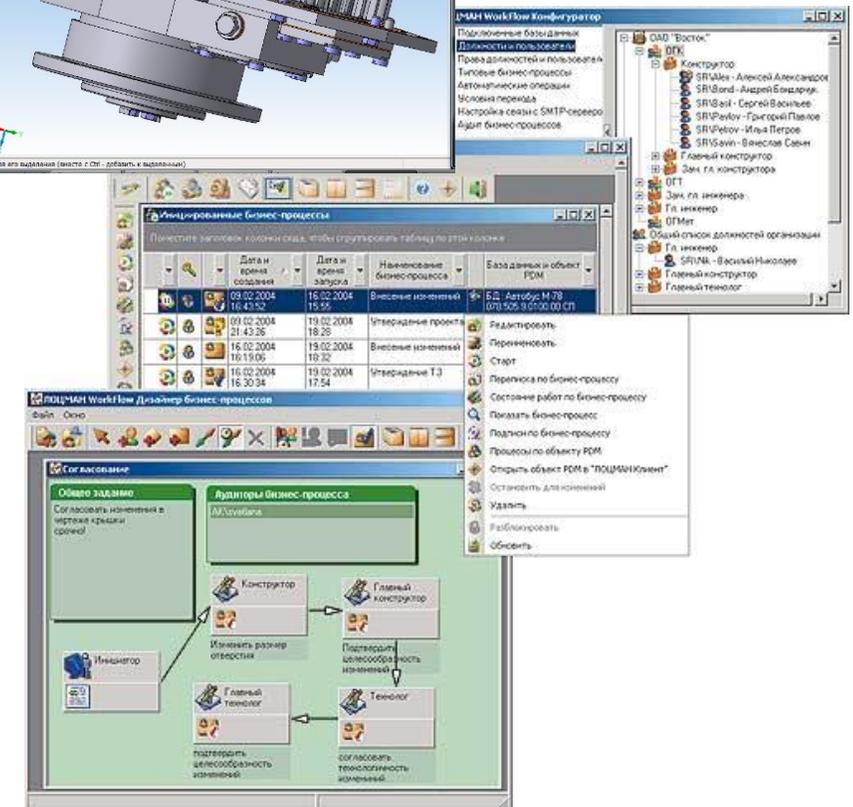
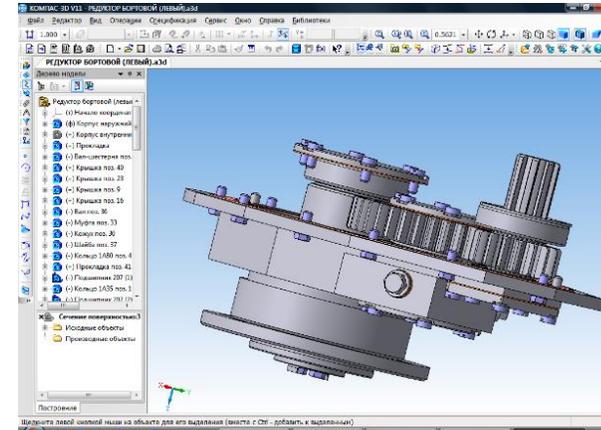
PDM-системы: Лоцман: PLM

ERP-системы: 1С:Предприятие, АSystem

MES-системы: MasterSCADA

Системы защиты: ViPNet CSP, КриптоПро, Astra Linux

Языки программирования: Python



Задачи третьего этапа проекта

1. Представление ОПОП ВО на профессиональное и экспертное обсуждение участникам рабочей отраслевой группы (экспертиза ФУМО).

2. Рецензирование разработанных ОПОП ВО (включая рекомендованные к тиражированию) в рамках направления «Технологические машины и оборудование» тремя работодателями.

3. Доработка ОПОП ВО с учетом предложений, замечаний и рекомендаций, полученных в результате экспертизы ФУМО и рецензирования работодателей.

4. Разработка образовательных модулей по сквозным цифровым технологиям в обрабатывающей промышленности, трех массовых образовательных онлайн курсов.



Экспертиза Федерального учебно-методического объединения в сфере высшего образования по УГСН 15.00.00 Машиностроение

Цифровые
производственные
комплексы

Бакалавриат



Получено **положительное экспертное заключение на ОПОП ВО**, актуализируемой в рамках реализации федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» национального проекта «Цифровая экономика» по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, направленность Цифровые производственные комплексы **с рекомендациями.**

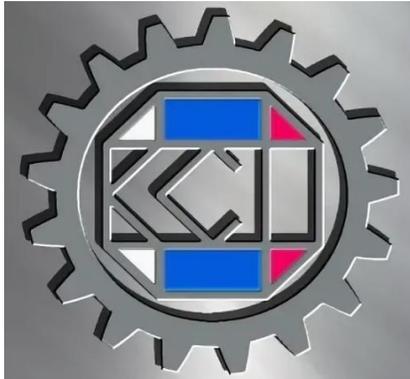
Цифровые
автоматизированные
интеллектуальные
комплексы
принтиндустрии

Магистратура

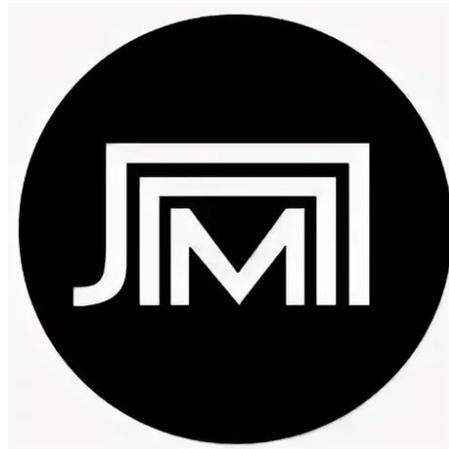


Получено **положительное экспертное заключение на ОПОП ВО**, актуализируемой в рамках реализации федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» национального проекта «Цифровая экономика» по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, направленность Цифровые автоматизированные интеллектуальные комплексы принтиндустрии **с рекомендациями.**

Рецензенты разработанных ОПОП ВО



Кластер станкоинструментальной промышленности
Санкт-Петербурга
Генеральный директор ассоциации
Ю.В. Адашкевич



ООО «Холдинг ЛЕНПОЛИГРАФМАШ»
Первый заместитель генерального директора
А.А. Воронюк



АО Научно-производственная компания «Техэлектро»
Генеральный директор
В.А. Камышников

Разработка массовых открытых онлайн курсов (MOOK) - бакалавриат

INNOPOLIS
UNIVERSITY

ОПОРНЫЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ
ЦЕНТР



Цифровые технологии управления качеством продукции в обрабатывающей промышленности

Цифровые технологии управления качеством продукции в обрабатывающей промышленности

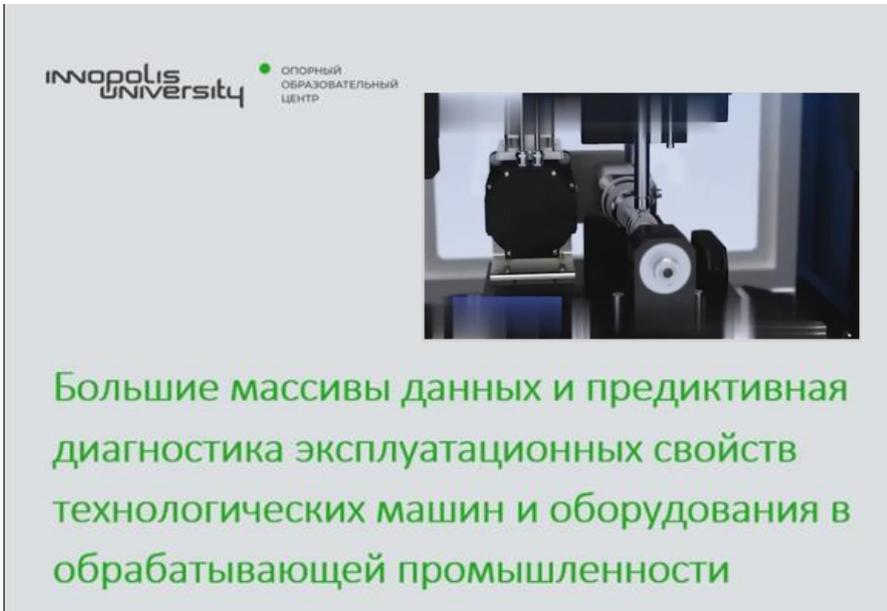
MOOK состоит из 42 видеолекций
длительностью 10-15 минут.

Учебная нагрузка - 6 недель по 7 занятий
в неделю.

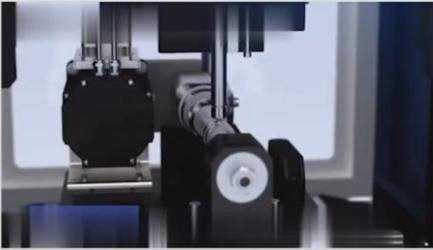
Для закрепления полученных знаний и
контроля успеваемости обучающихся
разработаны тестовые задания.

Проморолик можно посмотреть [здесь](#).

Разработка массовых открытых онлайн курсов (MOOK) - магистратура



innopolis university ОПОРНЫЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ
ЦЕНТР



Большие массивы данных и предиктивная диагностика эксплуатационных свойств технологических машин и оборудования в обрабатывающей промышленности

«Большие массивы данных и предиктивная диагностика эксплуатационных свойств технологических машин и оборудования в обрабатывающей промышленности»
MOOK состоит из 42 видеолекций длительностью 10-15 минут. Учебная нагрузка - 6 недель по 7 занятий в неделю. Для закрепления полученных знаний и контроля успеваемости обучающихся разработаны тестовые задания.

Проморолик можно посмотреть [здесь](#).

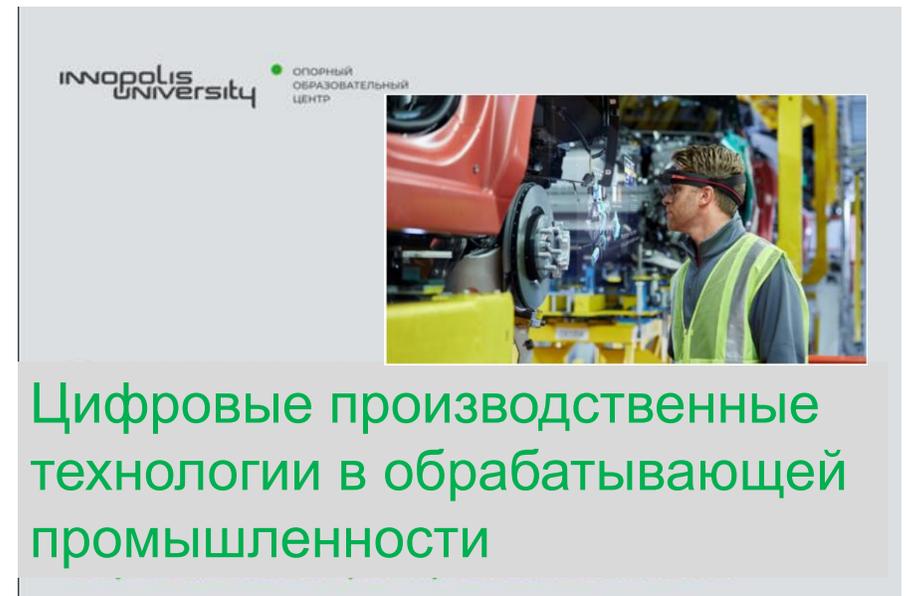
«Цифровые производственные технологии в обрабатывающей промышленности»

MOOK состоит из 36 видеолекций и 6 практических занятий длительностью 10-15 минут.

Учебная нагрузка - 7 недель по 6 занятий в неделю.

Для закрепления полученных знаний и контроля успеваемости обучающихся разработаны тестовые задания.

Проморолик можно посмотреть [здесь](#).



innopolis university ОПОРНЫЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ
ЦЕНТР



Цифровые производственные технологии в обрабатывающей промышленности

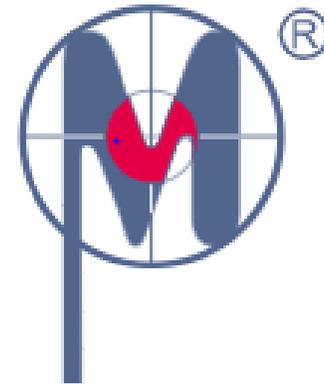
Рецензенты разработанных MOOK



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»

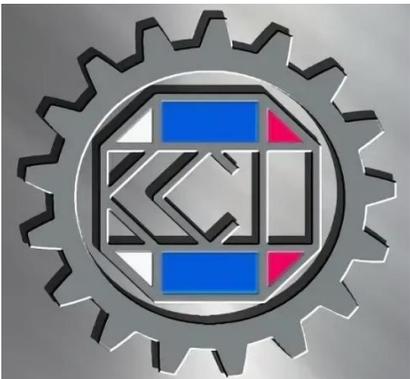
Проректор по учебной деятельности ГУАП В.А. Матьяш

ООО Инженерно-метрологический центр «Микро»
Технический директор С.Н. Степанов



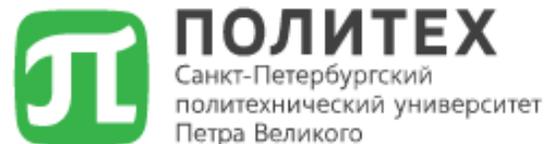
Кластер станкоинструментальной промышленности Санкт-Петербурга

Генеральный директор ассоциации Ю.В. Адашкевич



Участники апробации ОПОП ВО

**ФГАОУ ВО "Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого"**



- ✓ дисциплины общепрофессионального модуля – **142** бакалавра, **24** магистра
- ✓ дисциплины профессионального модуля – **19** бакалавров, **24** магистра
- ✓ дисциплины, формирующие ОПК и ПК с применением СЦТ, не вошедшие в модули – **236** бакалавров, **48** магистров

**ФГБОУ ВО "Магнитогорский
государственный технический университет
им. Г. И. Носова"**



- ✓ дисциплины, формирующие ОПК и ПК с применением СЦТ, не вошедшие в модули – **78** бакалавров, **31** магистр



Результаты актуализации и апробации ОПОП ВО

DID

Модули	Достоинства	Рекомендации
Общепрофессиональный	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Дисциплины, входящие в модуль, могут быть использованы для УГСН 15.00.00 Машиностроение ✓ Интеграция осваиваемых цифровых компетенций в образовательные программы по различным направлениям подготовки ✓ Актуализация программ дисциплин под требования цифровой экономики при поддержке отраслевых экспертов ✓ Включение в образовательный процесс изучение СЦТ: новые коммуникационные Интернет-технологии; искусственный интеллект; робототехника и сенсорика; интернет вещей; новые производственные технологии ✓ Реализация междисциплинарных связей ✓ РПД разработаны с учетом отечественного ПО в рамках импортозамещения ✓ Актуализация учебно-методических материалов 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Использование в учебном процессе онлайн-курсов по применению СЦТ и ПО ✓ Совершенствование методики обучения основам цифровых технологий, усиление направленности методики на формирование «гибких» навыков ✓ Приобретение специализированного ПО ✓ Подготовка НПР по освоению СЦТ и специализированного ПО, проведение обучающих курсов для преподавателей ✓ Взаимодействие с образовательными, научными и промышленными партнерами ✓ Размещение и использование учебно-методических материалов в ЭОС ✓ Включение в ОПОП онлайн-курса «Технологии цифровой промышленности»
Профессиональный	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Дисциплины, входящие в модуль, могут быть использованы для направления «Технологические машины и оборудование» ✓ Разработаны 3 MOOK и виртуальная лаборатория ✓ Формирование навыков применения данных в цифровой форме в различных видах деятельности ✓ Включение компетенций изучения СЦТ по запросу работодателей ✓ Систематизация и структуризация учебно-методического обеспечения дисциплин ✓ Освоение отечественного ПО 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Применение в учебном процессе онлайн-курсов по применению СЦТ и ПО, в том числе разработанных MOOK на единой образовательной платформе Иннополис ✓ Приобретение и освоение специализированного отечественного ПО ✓ Использование практико-ориентированной методики проведения занятий ✓ Размещение и использование учебно-методических материалов в ЭОС

Результаты актуализации и апробации ОПОП ВО с цифровой составляющей по направлению подготовки «Технологические машины и оборудование» в рамках федерального проекта «Кадры для цифровой экономики»

1. Компетентностные модели:

- универсальные модели компетенций - 2;
- компетентностные модели выпускника - 4.

5. Новые РПД с цифровой составляющей:

- бакалавриат – 5 ;
- магистратура – 7.

2. Основные профессиональные образовательные программы ВО – 4.

6. Актуализированные РПД, программы практик и ГИА, предусматривающие освоение СЦТ для тиражируемых ОПОП ВО.

3. Образовательные модули с цифровой составляющей:

- общепрофессиональные – 2;
- профессиональные – 2.

7. Массовые образовательные онлайн курсы:

- Цифровые технологии управления качеством продукции в обрабатывающей промышленности (бакалавриат);
- Большие массивы данных и предиктивная диагностика эксплуатационных свойств технологических машин и оборудования в обрабатывающей промышленности (магистратура);
- Цифровые производственные технологии в обрабатывающей промышленности (магистратура).

Отраслевые
партнеры:



Тех + Электро

Апробация:



ПОЛИТЕХ
Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого

250+
студентов



100+
студентов

8. Виртуальная лабораторная работа по применению сквозных цифровых технологий:

- Изучение смачиваемости поверхности и поверхностного натяжения жидкости.

