

Перечень и описание образовательных программ дополнительного профессионального образования ЦРК НОЦ

№	Название модуля	Краткое описание	Всего, часов
1.	Проектирование камер сгорания	<p>Стехиометрическое уравнение горения топлива, скорость химических реакций и закон действующих масс. Кинетическое уравнение горения. Ламинарная и турбулентная скорость горения, методы определения. Модели турбулентного горения при слабой и сильной турбулентности потока. Перспективы развития камер сгорания. Характеристики камер сгорания. Газодинамика и процессы смешения в камерах сгорания. Формирование температурных полей на выходе. Моделирование процессов в КС. Применение моделей объемного и поверхностного горения в КС. Модель гомогенного реактора. Модель сгорания на основе поверхностного горения. Одномерная модель КС. Основные загрязняющие вещества, механизмы выделения NO<sub>x</sub>, CO и CH. Типы вредных веществ в продуктах горения углеводородных топлив. Методы измерения вредных выбросов. Нормирование вредных выбросов авиационных двигателей. Пути и методы снижения вредных выбросов в КС. Методология создания малоэмиссионных КС. «Бедно-бедная» и «богато-богатая» схемы организации горения. Проектирование малоэмиссионных КС.</p>	28
2.	Расчет и проектирование систем охлаждения турбин	<p>Основные тенденции развития систем охлаждения деталей газовых турбин. Основные схемы охлаждения. Потери энергии от охлаждения. Интенсификация теплоотдачи от стенок к воздуху на участках лопатки турбины. Основные схемы пристенных интенсификаторов теплообмена. Тепловая завеса. Активное регулирование радиального зазора. Учет подогрева охлаждающего воздуха в лопатке турбины. Охлаждение дисков турбин. Мелкокональные системы охлаждения. Технология нанесения термобарьерного покрытия, результаты исследований, рекомендации к использованию</p>	26
3.	Общий ознакомительный курс по направлению технологии композитов	<p>Основные виды ПКМ, их свойства и структура. Термоустойчивые и термопластичные ПКМ. Виды технологий и методов формования. Армирующие и вспомогательные материалы. Особенности технологического процесса изготовления изделия из ПКМ. Технологическая оснастка: материалы, методы изготовления и предъявляемые требования.</p>	24

		<p>Основные методы изготовления изделий из ПКМ, их особенности, преимущества и недостатки.</p> <p>Оборудование, применяемое при производстве изделий из ПКМ. Контактный метод формования изделия из ПКМ. Метод вакуумной инфузии</p>	
4.	Цифровые технологии в двигателестроении	<p>Программа направлена на освоение перспективных отечественных систем цифрового моделирования технологической подготовки производства в условиях цифровой трансформации и автоматизации двигателестроительной отрасли. В качестве цифровых инструментов повышения эффективности производства функциональных изделий двигателестроения в программе рассматривается: цифровое проектирование технологических процессов и материалов; технологии оптимизации конструкций и узлов перспективных двигателей; инструменты имитационного моделирования управления жизненного цикла изделия.</p>	80
5.	Перспективные производственные технологии при изготовлении деталей промышленных ГТД	<p>Программа направлена на ознакомление и освоение новых ресурсосберегающих производственных технологий в условиях санкционного давления и курса на импортозамещение (в перспективе, импортоопережение). Ключевой особенностью программы является демонстрация возможности адаптации и внедрения уникального оборудования и технологий, в первую очередь отечественного производства, для бесперебойного изготовления и выпуска стратегически важной для обороны страны продукции ивиационного и космического назначения в сложившихся условиях санкционного давления и возникающими перебоями с поставками оборудования, техники и материалов.</p>	80
6.	Конструирование и проектирование элементов датчиков на основе наноструктурированных материалов	<p>Программа повышения квалификации состоит из трех модулей: общеобразовательный модуль, модуль общепрофессиональной подготовки и модуль профессиональной подготовки. В общеобразовательном модуле рассматриваются две дисциплины: «Физика конденсированного состояния» и «Нанозлектроника». В первой проходит изучение типов конденсированных сред, дефектов кристаллических тел: по Шоттки, по Френкелю, дислокаций, а также трехмерных дефектов, изучение основных элементов симметрии, изучение основ теории перколяции и теории фракталов как основных инструментов изучения неупорядоченных систем. В дисциплине «Нанозлектроника» происходит изучение физических свойств систем с пониженной размерностью, методов их создания; особенностей проявления квантовых эффектов в базовых элементах нанозлектроники, их классификации;</p>	72

		<p>оценка пределов применимости классического подхода, роль и важность квантовых эффектов при описании физических процессов в элементах нанoeлектроники. В модуле общепрофессиональной подготовки изучаются физико-химических закономерностей формирования газочувствительных плёнок методом золь-гель-технологии и химического соосаждения. Также изучаются основы теории устойчивости растворов, спинодальный распад, нуклеофильный рост. Рассматриваются модели газочувствительности пленок. В модуле профессиональной подготовки формируются знания в области химической микро- и наносенсорике, происходит ознакомление с базовыми физическими принципами функционирования сенсорных устройств, характеристиками, конструкциями и особенностями их применения. Также изучаются модели кластерообразования и кинетика коагуляции коллоидных систем.</p>	
7.	Технологии повышения качества ядерных, транспортных и космических систем	<p>Цель подготовки по программе: повышение качества кадрового потенциала специалистов инженерно-технического профиля отраслей промышленности, имеющих стратегическое значение для экономического развития России; усовершенствование структуры инженерной подготовки в рамках стратегического партнерства российских образовательных учреждений с предприятиями и организациями реального сектора экономики.</p> <p>Программа состоит из четырех модулей: Модуль 1. Стадии жизненного цикла продукции. Цель модуля: освоить практический опыт по обоснованию научно-технических и организационно-управленческих решений на основе экономического анализа; проводить проектные расчеты и технико-экономическое обоснование конструкций приборов в соответствии с техническим заданием; анализировать поставленные исследовательские задачи в области приборостроения на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации. Модуль 2. Интеграция процессов с помощью ERP-системы и методов логистики.</p> <p>Цель модуля: составлять отдельные виды технической документации; разрабатывать технические задания на проектирование отдельных узлов приспособлений и оснастки, предусмотренных технологией; анализировать поставленные исследовательские задачи в области приборостроения. Модуль 3. Эффективный контроль и эффективное управление материальными</p>	72

		<p>потоками путем сравнения фактических издержек с нормативными затратами. Цель модуля: проводить проектные расчеты и технико-экономическое обоснование конструкций приборов в соответствии с техническим заданием; разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов и заготовок; анализировать поставленные исследовательские задачи в области приборостроения на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации. Модуль 4. Разработка и реализация интегрированных хранилищ конструкторских данных и получение формализованного электронного описания процессов в соответствии с требованиями стандартов CALS. Цель модуля: применять современные программные средства для разработки и редакции проектно-конструкторской и технологической документации;</p> <p>- разрабатывать типовые технологические процессы технического обслуживания и ремонта приборов с использованием существующих методик; планировать размещение технологического оборудования, техническое оснащение и организацию рабочих мест, расчет производственных мощностей и загрузку оборудования по действующим методикам и нормативам.</p>	
8.	<p>Проектирование, конструирование и применение информационно-вычислительных и автоматизированных систем</p>	<p>Цель подготовки по программе: прошедший подготовку и итоговую аттестацию должен быть готов к профессиональной деятельности: проектно-конструкторская деятельность; научно-исследовательская деятельность.</p> <p>Модуль 1. Инженерия требований к программному обеспечению информационно-вычислительных и автоматизированных систем. Задачей модуля является освоение навыков разработки требований к программному обеспечению. С целью овладения указанными видами профессиональной (трудовой) деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен: освоить практический опыт (приобрести навыки выполнения трудовых действий): самостоятельной научно-исследовательской и организационно-управленческой деятельности; навыки управления версиями и релизами программного продукта, навыки поддержки целостности конфигурации в течение жизненного цикла программного проекта; приобрести умения: планировать, организовывать и проводить исследования в областях профессиональной деятельности; использовать типовые программные решения, ориентированные</p>	72

		<p>на выполнение научных, проектных и технологических задач; осуществлять выбор технической и экономической моделей эволюции и сопровождения программного обеспечения. получить знания: системных основ программной инженерии; стандартов жизненного цикла программного продукта; методов планирования и управления ресурсами жизненного цикла программного обеспечения;</p> <p>Модуль 2. Проектирование и конструирование программного обеспечения информационно-вычислительных и автоматизированных систем. Цели и задачи модуля, требования к результатам освоения модуля: с целью овладения указанными видами профессиональной (трудовой) деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен: освоить практический опыт (приобрести навыки выполнения трудовых действий): навыки управления версиями и релизами программного продукта; навыки поддержки целостности конфигурации в течение жизненного цикла программного проекта; технологиями проектирования и управления объектами профессиональной деятельности; приобрести умения: использовать типовые программные решения, ориентированные на выполнение научных, проектных и технологических задач; осуществлять выбор технической и экономической моделей эволюции и сопровождения программного обеспечения. Получить знания: системных основ программной инженерии; средства и методы разработки спецификаций; методологию разработки программного обеспечения; методы и технологии использования средств разработки для получения кода с заданной функциональностью.</p> <p>Модуль 3. Тестирование и управление качеством программного обеспечения информационно-вычислительных и автоматизированных систем. Цели и задачи модуля, требования к результатам освоения модуля: с целью овладения указанными видами профессиональной (трудовой) деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен: освоить практический опыт (приобрести навыки выполнения трудовых действий): самостоятельной научно-исследовательской и организационно-управленческой деятельности; навыки управления версиями и релизами программного продукта, навыки поддержки целостности конфигурации в</p>	
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

		<p>течение жизненного цикла программного проекта; использования методов обеспечения качества объектов профессиональной деятельности; технологиями проектирования и управления объектами профессиональной деятельности.</p> <p>Приобрести умения: планировать, организовывать и проводить исследования в областях профессиональной деятельности; использовать типовые программные решения, ориентированные на выполнение научных, проектных и технологических задач; получить знания: методов и средств разработки тестовых сценариев и тестового кода; методов и средств разработки и ведения документации на программные изделия; стандарты документирования; основы CASE-средств и принципов их использования.</p> <p>Модуль 4. Автоматизированное проектирование, конструирование и моделирование деталей и сборочных узлов с применением пакета программ SolidWorks. Цели и задачи модуля: освоение принципов и способов создания моделей деталей и сборочных узлов, а также получения чертежей и оформления их в соответствии с требованиями ГОСТов и ЕСКД с использованием программы трехмерного параметрического моделирования SolidWorks для последующего практического применения приобретенных знаний, умений и навыков при проектировании, моделировании и исследовании технологического оборудования. С целью овладения указанными видами профессиональной (трудовой) деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен: освоить практический опыт (приобрести навыки выполнения трудовых действий): создания трехмерных геометрических моделей деталей и сборочных узлов технологического оборудования; подготовки чертежей по трехмерным геометрическим моделям деталей и сборок; оформления чертежей в соответствии с требованиями ГОСТов и ЕСКД; передачи, получения, оформления и интерпретации информации при работе с программным продуктом SolidWorks. Приобрести умения: на базе полученных знаний и освоенных методик выполнять в программе SolidWorks различными способами трехмерное геометрическое моделирование деталей и узлов технологического оборудования, подготовку чертежей по трехмерным моделям деталей и сборок; передавать, получать, интерпретировать и оформлять информацию в доступном для других виде. Получить знания: принципов и способов</p>	
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

		<p>создания трехмерных геометрических моделей деталей; методов моделирования сборок; методов и технологий получения, интерпретации и оформления информации в доступном для других виде с использованием программы параметрического моделирования SolidWorks.</p> <p>Модуль 4. Проектирование печатных плат 4 и 5 класса точности с применением пакета программ P-CAD. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля: с целью овладения указанным(и) видом(ами) профессиональной (трудовой) деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен освоить практический опыт (приобрести навыки выполнения трудовых действий): развитие навыков проектирования печатных плат 4 и 5 классов.</p> <p>Получение навыков разработки печатных плат в пакете P-CAD 2006, приобрести умения: умение использовать пакет P-CAD 2006 для проектирования печатных плат 4 и 5 класса точности. Получить знания: ознакомление с новыми концепциями разработки печатных плат изучение структуры и возможностей пакета P-CAD 2006.</p>	
9.	Проектирование встраиваемых вычислительных систем на кристалле	<p>Программа состоит из четырех модулей:</p> <p>Модуль 1: «Обзор технологий проектирования встраиваемых вычислительных систем с архитектурой «программируемая система на кристалле». Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля:</p> <p>с целью овладения указанным(и) видом(ами) профессиональной (трудовой) деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- освоить практический опыт (приобрести навыки выполнения трудовых действий):</li> <li>- разработки схем средней сложности на основе ПЛИС, основными навыками их настройки и наладки;</li> <li>- приобрести умения: разрабатывать основные типы схем на основе ПЛИС, выполнять их настройку и наладку;</li> <li>- получить знания: основных типов и структур современных ПЛИС; особенностей проектирования схем на ПЛИС;</li> </ul> <p>Модуль 2: «Проектирование цифровых устройств на основе ПЛИС фирм Xilinx и Altera с использованием языков описания схем».</p> <p>Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля: с целью овладения указанным(и) видом(ами) профессиональной (трудовой)</p>	72

		<p>деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- освоить практический опыт (приобрести навыки выполнения трудовых действий) разработки схем средней сложности на основе ПЛИС, основными навыками их настройки и наладки;</li> <li>- приобрести умения разрабатывать основные типы схем на основе ПЛИС, выполнять их настройку и наладку;</li> <li>- получить знания основных типов и структур современных ПЛИС; особенностей проектирования схем на ПЛИС.</li> </ul> <p>Модуль3: «Проектирование систем на кристалле с процессорными ядрами на основе ПЛИС фирм Altera и Xilinx».</p> <p>Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля:</p> <p>с целью овладения указанным(и) видом(ами) профессиональной (трудовой) деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:</p> <p>освоить практический опыт (приобрести навыки выполнения трудовых действий):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- освоить автоматизированные средства проектирования, настройки и отладки систем на кристалле;</li> <li>- приобрести умения проектировать систему на кристалле исходя из заданных ее характеристик.</li> <li>- получить знания в области использования, назначения и применения современных систем на кристалле.</li> </ul> <p>Модуль 4: «ОС встраиваемых систем на кристалле».</p> <p>Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля:</p> <p>выбор наиболее эффективной для разрабатываемого проекта ОС реального времени, умение установки, администрирования и конфигурирования ПО.</p> <p>С целью овладения указанными видами профессиональной (трудовой) деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- освоить практический опыт (приобрести навыки выполнения трудовых действий) установки и администрирования ОС реального времени для встраиваемых систем;</li> <li>- приобрести умения создавать оптимальные конфигурации ОС, отвечающие требованиям разрабатываемых устройств;</li> <li>- получить знания об особенностях ОС реального</li> </ul>	
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--



		времени, их характеристиках, правилах эффективного выбора.	
10.	Современные технологии изготовления перспективных видов вооружения, военной и специальной техники	<p>Программа состоит из двух модулей: одного обязательного.</p> <p>Модуля 1: «Основы построения и функционирования вооружения, воной и специальной техники применительно к профилю предприятия», который состоит из двух вариативных разделов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современное состояние и перспективы развития вооружения, военной и специальной техники;</li> <li>- назначение и принцип действия стартового оборудования ракетных комплексов; и одного вариативного.</li> </ul> <p>Модуля 2: «Конструкторско-технологическое обеспечения производства перспективных видов вооружения, военной и специальной техники», который реализуется в виде восьми вариантов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы формирования свойств изделий при изготовлении перспективных видов вооружения;</li> <li>- технология формирования современных материалов методом высокоэнергетического воздействия – ударно-волновой обработкой;</li> <li>- технология формирования современных материалов методом высокоэнергетического воздействия – СВС-процессы;</li> <li>- технология формирования современных материалов методом высокоэнергетического воздействия – микродуговым оксидированием;</li> <li>- новые методики нормирования труда при производстве военной и специальной техники;</li> <li>- современные технологии инженерного анализа;</li> <li>- методы обработки и визуализации данных с применением микропроцессоров при проектировании военной и специальной техники;</li> <li>- современные методики обслуживания и управления технологическим оборудованием с ЧПУ.</li> </ul> <p>Вариативная часть обеспечивает повышение квалификации сотрудников предприятий во всех основных сферах инженерной деятельности. Содержание вариативного модуля выбирается исходя из запросов предприятия.</p>	72

11.	Оптоэлектронные датчики и устройства для ядерных, транспортных и космических систем	<p>Программа повышения квалификации состоит из шести профессиональных модулей, содержание которых нацелено на обновление знаний, повышение профессиональной культуры, подготовку персонала к выполнению новых производственных задач, работу на опережение, повышение профессионального рейтинга сотрудников в обществе и на рынке труда. Тематика и содержание профессиональных модулей предусматривает обзор элементов квантовой и оптической электроники, разработку и проектирование волоконно-оптических датчиков, проектирование волоконно-оптических датчиков для экстремальных условий эксплуатации, создание интегрально-оптических чувствительных элементов для датчиков физических величин, проектирование высокотемпературных радиационно-стойких волоконно-оптических датчиков для РКТ, моделирование гидро-газодинамических воздействий на датчики физических величин с использованием программного пакета SolidWorks Simulation.</p> <p>Материал предоставляется слушателям с помощью научно-технических и компьютерно-информационных средств. В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.</p> <p>Обучающимся по программе повышения квалификации инженерных кадров предоставляется сеть ресурсных центров, обеспечивающих информационную и научно-методическую поддержку учебного процесса, оказание консультационных услуг. Программа повышения квалификации состоит из шести профессиональных модулей (ПМ): ПМ 1 «Элементы квантовой и оптической электроники». ПМ 2 «Разработка и проектирование волоконно-оптических датчиков». ПМ 3 «Проектирование волоконно-оптических датчиков для экстремальных условий эксплуатации (РКТ АТ и атомная промышленность)». ПМ 4 «Создание интегрально-оптических чувствительных элементов для датчиков физических величин». ПМ 5 «Проектирование высокотемпературных радиационно-стойких волоконно-оптических датчиков для РКТ». ПМ 6 «Механика деформируемого твердого тела и решение задач теплопередачи в программном обеспечении SolidWorks Simulation, Ansys Mechanical. Решение задач гидро/газо динамики в программном обеспечении SolidWorks Simulation, AnsysFluent».</p>	72
-----	-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

12.	Подготовка и организация производственных процессов при изготовлении военной и специальной техники	<p>Программа состоит из двух модулей: одного обязательного Модуля 1: «Современные производственные технологические процессы при изготовлении военной и специальной техники» и одного вариативного Модуля 2: «Конструкторско-технологическое обеспечения производства перспективных видов вооружения, военной и специальной техники», который реализуется в виде трех вариантов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сварочные технологии при производстве изделий специального назначения;</li> <li>- современные методики обслуживания и управления технологическим оборудованием с ЧПУ;</li> <li>- инженерный анализ конструкций при изготовлении изделий специального назначения;</li> <li>- литейные и кузнечнопрессовые технологии при производстве изделий специального назначения;</li> <li>- технологии использования параметрического проектирования при изготовлении военной и специальной техники.</li> </ul> <p>Вариативная часть обеспечивает повышение квалификации сотрудников предприятий во всех основных сферах инженерной деятельности. Содержание вариативного модуля выбирается исходя из запросов предприятия.</p>	72
13.	Управление издержками машиностроительного производства	<p>Программа «Управление издержками машиностроительного производства» ориентирована на повышение квалификации инженерных кадров в сфере приоритетного направления модернизации и технологического развития экономики России «Энергоэффективность, энергосбережение» ориентированная на повышение уровня подготовки инженерных кадров - производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности. Объем программы – 72 часа. Программа состоит из двух модулей: первого модуля: «Современные требования к системе менеджмента качества предприятия» и второго вариативного модуля 2: «Организация бережливого производства и управления издержками на предприятии ОПК». Ее реализация подкрепляется профессорско-преподавательским составом высшей квалификации (4 доктора, 3 кандидатов наук), современной материальной базой Университета и предприятий. Программа востребована ведущими предприятиями реального сектора экономики региона.</p>	72

14.	Технология машиностроения	<p>Полновесная программа переподготовки для специалистов предприятий сменивших профиль деятельности на направление «Технология машиностроения». Включает курсы: Материаловедение. Метрология, стандартизация и сертификация. Резание материалов. Технологическая оснастка. Инструментальное обеспечение технологических процессов. Оборудование машиностроительных производств. Технология машиностроения.</p>	304
15.	Цифровые технологии контроля геометрических форм с применением контрольно-измерительных машин	<p>Дисциплина «Цифровые технологии контроля геометрических форм с применением контрольно-измерительных машин» изучается на курсах повышения квалификация как отдельное самостоятельное направление подготовки и опирается на компетенции цифровой грамотности: Критическое мышление в цифровой среде. (Компетенция предполагает способность человека проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных). Целью освоения учебной дисциплины «Компьютерные измерительные системы в машиностроении» является формирование у слушателей способности использовать прикладные программные средства при решении практических задач профессиональной деятельности, научить слушателей на практике приемам и процедурам проведения измерений на приборах с программным обеспечением. Задачей изучения программы «Цифровые технологии контроля геометрических форм с применением контрольно-измерительных машин» является освоение слушателями методов, инструментов, приемов и способов работы в прикладных программных средствах при контроле качества изделий машиностроительного профиля. В результате изучения дисциплины «Компьютерные измерительные системы в машиностроении» студент должен обладать следующими навыками:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знать: установленные формы для заполнения документации по контролю качества изделий машиностроительного профиля; методики, рекомендации и инструкции проведения стандартных испытаний и измерений свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий; нормативные документы и программные средства для проектирования изделий и их эксплуатации.</li> <li>2. Уметь: использовать методики, рекомендации и инструкции проведения измерений с применением средств вычислительной техники.</li> <li>3. Владеть: навыками работы с прикладными</li> </ol>	72

		<p>программами для решения практических задач по испытаниям, измерениям, проектированию и эксплуатации.</p> <p>Курс построен на современной фундаментальной и периодической литературе по компьютерному контролю качества изделий машиностроительного профиля, анализе практических ситуаций и дискуссий на заданные темы, практической работе с программным обеспечением. При изучении дисциплины «Компьютерные измерительные системы в машиностроении» предусматриваются занятия в дистанционном формате:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лекционные занятия в активной и интерактивной форме;</li> <li>- практические работы в форме работы с программным обеспечением в дистанционном формате;</li> <li>- самостоятельная подготовка к итоговой аттестации на основе работы с основной и дополнительной литературой, привлечением интернет-источников;</li> <li>- зачет.</li> </ul>	
16.	Особенности конструкции узлов токарно-винторезных станков и требования к чертежам их деталей	<p>Курсы позволяют обеспечить повышение уровня знаний, умений и навыков слушателей для обеспечения эффективного проектирования и эксплуатации технологического оборудования механосборочного производства путем организации и проведения его проектирования и наладки. Для достижения указанной цели предлагается решение следующих задач: ознакомить слушателей программы с технологическими возможностями токарно-винторезных станков; изучить и освоить наладку токарно-винторезных станков на выполнение конкретных производственных задач; изучить и методики проектирования основных узлов токарно-винторезных станков.</p>	36
17.	Проектирование в среде SolidWorks	Изучение программного продукта для конструкторских целей в машино- и приборостроении	72
18.	Проектирование в среде Kompas	Изучение программного продукта для конструкторских целей в машино- и приборостроении	72

19.	Автоматизированное программирование станков с ЧПУ в среде SolidCAM	Изучение программного продукта для автоматизированного программирования станков с ЧПУ токарной и фрезерной группы	72
20.	Автоматизированное программирование станков с ЧПУ в среде SprutCAM	Изучение программного продукта для автоматизированного программирования станков с ЧПУ токарной и фрезерной группы	72
21.	Автоматизированное программирование станков с ЧПУ в среде FeatureCAM	Изучение программного продукта для автоматизированного программирования станков с ЧПУ токарной и фрезерной группы	72
22.	Автоматизированное программирование станков с ЧПУ в среде POWERMILL	Изучение программного продукта для автоматизированного программирования станков с ЧПУ фрезерной группы	72
23.	Цифровые технологии специальных видов контроля для предприятий металлообрабатывающей промышленности	<p>Дисциплина «Цифровые технологии контроля геометрических форм с применением контрольно-измерительных машин» изучается на курсах повышения квалификации как отдельное самостоятельное направление подготовки и опирается на компетенции цифровой грамотности: Критическое мышление в цифровой среде. (Компетенция предполагает способность человека проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных). Целью освоения учебной дисциплины «Цифровые технологии специальных видов контроля для предприятий металлообрабатывающей промышленности» является формирование у слушателей способности использовать специальные цифровые средства контроля при решении практических задач профессиональной деятельности, научить слушателей на практике приемам и процедурам проведения измерений на специальных цифровых приборах. Задачей изучения программы «Цифровые технологии специальных видов контроля для предприятий металлообрабатывающей промышленности» является освоение слушателями методов, инструментов, приемов и способов работы с специальными цифровыми методами и приборами при контроле качества изделий машиностроительного профиля. В результате изучения программы слушатель должен обладать следующими навыками:</p> <p>Знать: Нормативные требования к деталям и изделиям машиностроения; методики, рекомендации и инструкции проведения стандартных испытаний и измерений свойств и технологических показателей деталей и готовых</p>	72

		<p>машиностроительных изделий; нормативные документы и специализированные цифровые приборы для проектирования изделий и их эксплуатации.</p> <p>Уметь: использовать методики, рекомендации и инструкции проведения измерений с применением цифровых средств.</p> <p>Владеть: навыками работы с цифровыми приборами для решения практических задач по испытаниям, измерениям, проектированию и эксплуатации.</p> <p>Курс построен на современной фундаментальной и периодической литературе по компьютерному контролю качества изделий машиностроительного профиля, анализе практических ситуаций и дискуссий на заданные темы, практической работе с цифровыми приборами на специализированной аппаратной базе.</p> <p>При изучении дисциплины «Цифровые технологии специальных видов контроля для предприятий металлообрабатывающей промышленности» предусматриваются занятия в дистанционном формате:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- лекционные занятия в активной и интерактивной форме;</li><li>- практические работы в форме работы с программным обеспечением в дистанционном формате;</li><li>- самостоятельная подготовка к итоговой аттестации на основе работы с основной и дополнительной литературой, привлечением интернет-источников;</li><li>- зачет.</li></ul>	
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

24.	Электронные таблицы как средство анализа данных на предприятии	<p>Дисциплина «Электронные таблицы как средство анализа данных на предприятии» изучается на курсах повышения квалификации как отдельное самостоятельное направление подготовки и опирается на компетенции цифровой грамотности: Критическое мышление в цифровой среде. (Компетенция предполагает способность человека проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных). Целью освоения учебной дисциплины «Электронные таблицы как средство анализа данных на предприятии» является формирование у слушателей способности использовать прикладные программные средства при решении практических задач профессиональной деятельности, формирование у слушателей знаний и навыков по работе с электронными таблицами (объединение данных при помощи структур, создание и использование сводных таблиц, вычисления с использованием функций разных категорий, анализ данных) в программе Microsoft Excel. В результате изучения дисциплины слушатель должен обладать следующими навыками:</p> <p>Знать: основные понятия электронных таблиц, о возможностях форматирования элементов таблицы, о преимуществах использования формул и функций в вычислениях, о возможностях построения диаграмм, о преимуществах использования сводных таблиц.</p> <p>Уметь: создавать электронные таблицы, форматировать элементы таблиц, выводить на печать объекты таблицы, использовать формулы и функции в вычислениях, строить диаграммы на основе электронных таблиц, создавать сводные таблицы.</p> <p>Владеть: навыками работы с прикладными программами для формирования и анализа электронных таблиц.</p> <p>Курс построен на современной фундаментальной и периодической литературе по, анализу информационных данных, практической работе с программным обеспечением.</p> <p>При изучении предусматриваются занятия в дистанционном формате:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лекционные занятия в активной и интерактивной форме;</li> <li>- практические работы в форме работы с программным обеспечением в дистанционном формате;</li> <li>- самостоятельная подготовка к итоговой аттестации на основе работы с основной и дополнительной</li> </ul>	72
-----	----------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----



		литературой, привлечением интернет-источников; - зачет.	
25.	Аддитивные технологии	Модуль включает в себя: обзор аддитивных технологий; описание технологии FDM; другие аддитивные технологии; подготовка к печати и постобработка. Программные системы. Файлы STL. G-код.	
26.	Лидерство в условиях цифровой трансформации промышленности	Модуль включает в себя: лидерские компетенции в условиях цифровой трансформации; модели лидерства в цифровой экономике и трансформации промышленности; эмоциональное лидерство – гибкое управление в экономике ценностей и цифровой трансформации; трансформация лидерской уверенности в современном мире; лидерское воздействие и управленческие коммуникации; лидерская устойчивость в управлении высокотехнологичной компанией.	
27.	Технологии модерации профессиональных коммуникаций в проектных командах высокотехнологичных компаний	Модуль включает в себя: модерационная деятельность в современных условиях; основы взаимодействия с группой; особенности организации мероприятий для высокотехнологичных компаний.	
28.	Управление бережливым производством в	Модуль включает в себя: основы бережливого производства; прохождение симулятора Lean. В симуляторе смоделирован технологический процесс производства продукции.	

	высокотехнологичных компаниях		
29.	Технологии цифровой промышленности	Модуль включает в себя: мировые тренды в развитии цифровой промышленности. Национальная технологическая инициатива. Рынки НТИ; направление «Технет» (передовые производственные технологии) Национальной технологической инициативы. Мегапроект «Фабрики будущего». Цифровая промышленность; цифровое проектирование и моделирование (Smart Design). Цифровые двойники и цифровые тени.	
30.	Технологическое лидерство и предпринимательство	Модуль включает в себя: предпринимательская перспектива; инновации как основной бизнес-процесс; построение инновационной организации.	
31.	Основы бережливого производства	Модуль включает в себя: основы бережливого производства; управление потоком создания ценности; инструменты организации бережливого производства.	
32.	Инновационные и цифровые технологии в образовании	Модуль включает в себя: современные образовательные технологии. Образование 4.0; современные образовательные технологии; проектная деятельность: теоретические основы.	
33.	Системы планирования ресурсов предприятия	Содержание курса: Сущность и содержание ресурсов предприятия. Оценка потребности в ресурсах предприятия. Системы управления ресурсами предприятия: ABC-анализ, XYZ-анализ, система КАНБАН, метод «Точно в срок» (Just-in-Time), система управления запасами с фиксированным размером заказа, система управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами и др. Оценка эффективности использования ресурсов предприятия. Закупка ресурсов предприятия в соответствии с требованиями 44-ФЗ и 223-ФЗ. Практические задания: 1. Расчет потребности в основных видах ресурсов предприятия. 2. Расчет параметров системы управления ресурсами предприятия. 3. Составление документации на закупку в соответствии с требованиями 44-ФЗ и 223-ФЗ.	16
34.	Системы управления производственными процессами	Содержание курса: Управление производственными процессами в системе управления предприятием. Философия MRP / MRP II. Система управления ERP. Назначение и содержание MES-систем. Баланс между ERP и MES. Оценка эффективности системы управления производственными процессами. Практические задания: Анализ эффективности системы управления	16

		производственными процессами на предприятии и разработка рекомендация по ее совершенствованию.	
35.	Организация внутризаводского планирования и производственно-хозяйственной деятельности предприятия	<p>Производственные предприятия как объект организации. Производственная структура управления предприятием. Производственный процесс, типы, формы и методы его организации. Организация вспомогательных и обслуживающих производств. Система планирования на предприятии. Календарно-плановые нормативы производства. Системы оперативного управления производством: система планирования «на склад» – выталкивающая; система планирования «на заказ» – вытягивающая; система по «планово-учетному периоду»;</p> <p>системы «по виду планово-учетных единиц»; система планирования «по опережениям» и др.</p> <p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построение производственной структуры управления предприятием.</li> <li>2. Расчет календарно-плановых нормативов производства.</li> <li>3. Выбор и обоснование, расчет эффективности системы оперативного управления производством.</li> </ol>	16
36.	Методики управления рисками и возможности предприятия	<p>Экономическая сущность и классификация рисков предприятия. Основные методы анализа и оценки рисков.</p> <p>Поиск возможностей развития предприятия на основе методов стратегического анализа (SNW-анализ, PEST-анализ, 5 сил конкуренции по М. Портеру; SWOT-анализ; матрица БКГ и др.).</p> <p>Виды стратегий развития предприятия.</p> <p>Сбалансированная система показателей как инструмент стратегического управления.</p> <p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выявление рисков деятельности предприятия. Разработка мероприятий по снижению рисков предприятия.</li> <li>2. Построение стратегической карта и сбалансированной системы показателей как инструмента стратегического управления и поиска возможностей развития предприятия.</li> </ol>	16

37.	Управление персоналом	<p>Основы управления персоналом. Профессиональный стандарт «Специалист по управлению персоналом». Правовые основы организации труда. Формирование трудовых ресурсов. Обучение и развитие персонала. Основы социализации и адаптации персонала. Оценка персонала. Высвобождение персонала. Регламентация и нормирование труда. Маркетинг персонала. Документационное обеспечение управления персоналом.</p> <p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет потребности в персонале.</li> <li>2. Составление кадровой документации.</li> <li>3. Должностные инструкции, карты компетенций и карты квалификаций.</li> <li>4. Кейсы, практические задания по различным аспектам формирования и развития персонала на предприятии.</li> </ol>	16
38.	Технологические процессы изготовления изделий микроэлектроники и организация производства	<p>Целью освоения модуля является изучение основных технологических процессов изготовления микроэлектронных изделий. В рамках изучения модуля слушатели получают знания и компетенции по следующим разделам: Общие сведения о микроэлектронных устройствах (МУ), их классификация. Конструкции элементов полупроводниковых МУ. Технологические операции получения монокристаллических слитков и пластин кремния, формирования структуры полупроводниковых МУ, в том числе рассматриваются формирование диэлектрических слоев, эпитаксиальное наращивание слоев, литографические процессы, диффузионные процессы, ионная имплантация, травление поверхности полупроводниковых пластин. Технологические операции получения пленок термовакuumным напылением, ионно-плазменные методы получения тонких пленок Формирование толстых пленок при изготовлении гибридных МУ. Сборочно-контрольные операции. Герметизация полупроводниковых и гибридных МУ. Рассмотрение процессов опирается на опыт организации и реализации производств МУ.</p>	16
39.	Методы и системы анализа больших данных	<p>Существующие и созданные системы автоматизации, обрабатывающие большие объемы данных и обладающие потенциалом использования в различных прикладных областях. Целью модуля является получение навыков владения инструментами и подходами анализа больших данных. На практике рассматриваются инструменты, отличающиеся низким порогом вхождения, ориентированными на решение широкого спектра задач.</p>	16

40.	Интеллектуальные системы поддержки принятия решения в анализе данных социальных сетей	Анализ социальных медиа позволяет решить ряд актуальных задач: повышение качества работы центра управления регионом, сокращение издержек кадровых служб ряда предприятий по анализу потенциальных кандидатов, сокращение времени на подбор исполнителей различных социальных проектов и т. д. В модуле рассматриваются особенности создания интеллектуальных решений, использующих сведения социальных сетей и региональных медиа. В основе лежат подходы инженерии знаний, технологий информационного поиска, принципы создания интеллектуальных систем поддержки принятия решений.	16
41.	Технологическая поддержка дата-ориентированных производств	В модуле рассматриваются современные аспекты применения технологий создания программных систем, решающих задачи планирования, стратегического и оперативного управления производственными процессами на основе данных, решение задач прогностики. Основой для обсуждения технологических подходов выступает реализованный программный комплекс моделирования мощностей авиастроительного предприятия.	16
42.	Принципы построения интеллектуальных информационных систем	Гибридизация методов аналитики данных, насыщение их подходами машинного и глубокого обучения позволило решать новые задачи, получая при этом абсолютно новые результаты и возможности. В модуле рассматриваются современные достижения в применении интеллектуальных методов в информационных системах. Решаются задачи информационного поиска, индексации документов, семантического представления сущностей предметной области, резюмирования результатов анализа и обеспечения информационной поддержки для лиц принимающих решения.	16
43.	Информационная безопасность	Модуль посвящен вопросам организации защиты информации в компьютерных сетях при использовании распределенных информационных систем. Рассматриваются правовые аспекты такой безопасности, в частности проводится анализ ключевых нормативных документов, а именно ФЗ №149 «Об информации, информационных технологиях и защите информации», ФЗ №152 «О персональных данных», ФЗ №187 «О критической инфраструктуре». Особое внимание уделяется нормативным документам, регламентирующим конкретный порядок действий администраторов и пользователей при работе с распределенными информационными системами, обрабатывающими информацию ограниченного доступа: Приказ ФАПСИ №152, ПКЗ 2005, Приказ №378 ФСБ РФ,	16

		Приказы №17, №21, №231, №239 ФСТЭК России. У слушателей формируется представление о типовых схемам обеспечения информационной безопасности, в частности основных организационных и технических мерах. В фокусе находятся вопросы использования криптографических алгоритмов, электронной подписи, организации межсетевое экранирования, защищенных сетей передачи данных и систем обнаружения вторжений (в рамках SIEM комплексов). Рассматриваются конкретные примеры сетевой инфраструктуры, моделируются угрозы и типовые атаки для этой инфраструктуру и предлагаются соответствующие меры защиты.	
44.	Конструкторско-технологическое обеспечение производства ЭВМ	Основная цель курса обучение методам, алгоритмам, программным и техническим средствам решения задач автоматизации проектирования средств вычислительной техники (СВТ). Задачи теоретического цикла: понимание этапов проектирования печатных плат; изучение команд и процедур разработки печатных плат в САПР KiCAD. Задачи лабораторных занятий: получить умение работать в САПР KiCAD; выполнять проектную процедуру компоновки электрорадиоизделий в САПР KiCAD; выполнять проектную процедуру размещения электрорадиоизделий на печатной плате в САПР KiCAD; выполнять проектную процедуру трассировки печатной платы в САПР KiCAD.	16
45.	История появления аддитивных технологий. Терминология и классификация	Общие сведения об аддитивных технологиях. Классификация методов аддитивных технологий. Национальные стандарты по аддитивным технологиям. Технический комитет по стандартизации «Аддитивные технологии» ТК 182.	21
46.	Модели, методы и программное обеспечение анализа проектных решений	В рамках направления подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника	
47.	Интеллектуальный анализ данных и поддержка принятия решений	В рамках направления подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника	
48.	Искусственный интеллект в автоматизации проектирования	В рамках направления подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника	
49.	Анализ и синтез информационных систем	В рамках направления подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии	
50.	Прикладная информатика в юриспруденции	В рамках направления подготовки 09.04.03 Прикладная информатика	

51.	Системы и устройства передачи, приема и обработки сигналов	В рамках направления подготовки 11.04.01 Радиотехника	
52.	Сети, системы и устройства телекоммуникаций	В рамках направления подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи	
53.	Искусственный интеллект и анализ больших данных в обработке изображений	В рамках направления подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи	
54.	Информационные технологии проектирования электронных средств	В рамках направления подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств	
55.	Медико-биологические аппараты, системы и комплексы	В рамках направления подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии	
56.	Технология производства электрической и тепловой энергии	В рамках направления подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника	
57.	Технология производства электрической и тепловой энергии	В рамках направления подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника	
58.	Передача и распределение электрической энергии, системы электроснабжения	В рамках направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника	
59.	Информационное обеспечение машиностроительного производства	В рамках направления подготовки 15.04.01 Машиностроение	
60.	Проектно-конструкторское обеспечение машиностроительного производства	В рамках направления подготовки 15.04.01 Машиностроение	
61.	Цифровое машиностроение	В рамках направления подготовки 15.04.01 Машиностроение	
62.	Машины и оборудование промышленной экологии	В рамках направления подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование	
63.	Химическое машино- и аппаратостроение	В рамках направления подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование	

64.	Технология машиностроения	В рамках направления подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	
65.	Мехатронные системы	В рамках направления подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника	
66.	Химия и технология продуктов основного органического и нефтехимического синтеза	В рамках направления подготовки 18.04.01 Химическая технология	
67.	Энерго- и ресурсосберегающие технологические процессы и аппараты	В рамках направления подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	
68.	Промышленная биотехнология и биоинженерия	В рамках направления подготовки 19.04.01 Биотехнология	
69.	Прогрессивные технологии и оборудование производств продуктов питания	В рамках направления подготовки 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья	
70.	Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов	В рамках направления подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность	
71.	Промышленная безопасность	В рамках направления подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность	
72.	Аппаратурно-технологическое оформление нефтехимических производств	В рамках направления подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело	
73.	Материаловедение и технологии материалов в машиностроении и приборостроении	В рамках направления подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов	
74.	Технологии бережливого производства и менеджмент качества, контроль качества	В рамках направления подготовки 27.04.02 Управление качеством	
75.	Системный анализ и управление информационными системами	В рамках направления подготовки 27.04.03 Системный анализ и управление	
76.	Системный анализ проектно-	В рамках направления подготовки 27.04.03 Системный анализ и управление	



	технологических решений		
77.	Системы и средства управления технологическими процессами	В рамках направления подготовки 27.04.04 Управление в технических системах	
78.	Наноинженерия в машиностроении	В рамках направления подготовки 28.04.02 Наноинженерия	
79.	Технологии и технические средства в сельском хозяйстве	В рамках направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия	
80.	Искусственный интеллект и анализ больших данных в банковской сфере, экономика и управление, маркетинг	В рамках направления подготовки 38.04.01 Экономика	
81.	Прикладная экономика и аналитика в агробизнесе	В рамках направления подготовки 38.04.01 Экономика	
82.	Информационные технологии в бизнесе	В рамках направления подготовки 38.04.05 Бизнес-информатика	
83.	Основы SQL	В данной программе у слушателей формируются знания о способах манипуляции в СУБД с помощью запросов SQL, о способах получения и извлечения данных; формируются навыки извлекать данные с помощью SQL запросов	30
84.	Инжиниринг цифровых производств	В данной программе у слушателей формируются управленческие, организационные и профессиональные навыки в области организация цифровых производств и проведения четвертой промышленной революции на машиностроительных предприятиях	42
85.	Планирование и оперативное управление производством	В данной программе у слушателей формируются управленческие, организационные и профессиональные навыки в области эффективного управления предприятием	16
86.	Технологический аудит как инструмент повышения эффективности производства и развития предприятий	В данной программе у слушателей формируются навыки обработки и анализа данных с помощью инструментов языка программирования Python; формируются знания об основах статистики и аналитики, необходимых для обработки данных; о способах обработки и очистки данных	16

87.	Управление технологическим развитием предприятия	В данной программе у слушателей формируются управленческие, организационные и профессиональные навыки в области формирования и управления стратегии технологического развития предприятия	16
88.	Промышленность 4.0	В данной программе слушатели осваивают методы организации цифровых производств, управления цифровыми технологиями, знакомятся с принципами оценки готовности предприятия к цифровизации	16
89.	Повышение эффективности производства: основные инструменты и модели	В данной программе у слушателей формируются знания о современных подходах к повышению эффективности производства, об эффективных модулях и инструментах оптимизации производственных систем, об эффективных инструментах развития и мотивации персонала на производственных предприятиях; формируются навыки проведения функционально-стоимостного анализа	30
90.	Инженерно-экологическое обеспечение технологических процессов механообработки	В данной программе у слушателей формируются навыки практического и теоретического освоения методов минимизации воздействия технологических процессов на окружающую среду и человека; знания и навыки в области энергетического аудита	16
91.	Обеспечение и реализация преподавания технологий виртуальной, дополненной реальности и блокчейн	В данной программе у слушателей формируются знания об основах работы с технологиями виртуальной, дополненной реальности и блокчейн: умения реализовывать проекты с применением технологий виртуальной, дополненной реальности и блокчейн	18
92.	Обеспечение и реализация преподавания микроэлектронных технологий и технологий искусственного интеллекта	В данной программе у слушателей формируются знания об основах работы с микроэлектронными технологиями и технологиями искусственного интеллекта; умения реализовывать проекты с применением микроэлектронных технологий и технологий искусственного интеллекта	18
93.	Обеспечение и реализация преподавания технологий разработки Android и web-приложений	В данной программе слушатели учатся реализовывать проекты с применением технологий разработки Android и web-приложений; осуществлять руководство проектной деятельностью учащихся в области применением технологий разработки Android и web-приложений; владеть основами работы с применением технологий разработки Android и web-приложений	18
94.	Основы технологического	В данной программе у слушателей формируются навыки технологического предпринимательства,	16

	предпринимательств а	умения проводить функционально-стоимостной анализ и расчет изменения цены MVP	
95.	Цифровой инжиниринг промышленных предприятий	В данной программе у слушателей формируются управленческие, организационные и профессиональные навыки в области организация цифровых производств и проведения четвертой промышленной революции на машиностроительных предприятиях	40
96.	Аналитика технологических данных. Основы искусственного интеллекта	В данной программе у слушателей формируются знания о способах и инструментах машинного обучения, основах искусственного интеллекта, о NoSQL-подходе к работе с большими данными; формируются навыки работы с библиотекой PySpark	36
97.	Технологии индустрии 4.0	В данной программе слушатели осваивают методы организации цифровых производств, управления цифровыми технологиями, знакомятся с принципами оценки готовности предприятия к цифровизации	36
98.	Промышленная робототехника и средства адаптивной автоматизации	В данной программе у слушателей формируются знания о видах промышленных роботов, сервисном обслуживании промышленных роботов, о современных технологических робототехнических комплексах	34
99.	Основы программирования на Python	В данной программе у слушателей формируются навыки обработки и анализа данных с помощью инструментов языка программирования Python; формируются знания об основах статистики и аналитики, необходимых для обработки данных, о способах обработки и очистки данных	16
100.	Введение в Google таблицы	В данной программе у слушателей формируются знания об основах статистики и аналитики, необходимых для обработки данных, о способах получения и извлечения данных; навыки обработки и анализа данных с помощью Google-таблиц и Google Data Studio	40
101.	Аналитик данных	В данной программе у слушателей формируются знания об основах статистики и аналитики, необходимых для обработки данных, о способах получения и извлечения данных, о расчете ключевых метрик и расчете их значимости; навыки обработки и анализа данных с помощью Google-таблиц и Google Data Studio, обработки и анализа данных с помощью программирования на языке Python, извлечения данных с помощью SQL-запросов	120
102.	Менеджмент качества	В данной программе у слушателей наращиваются профессиональные компетенции по управлению качеством продукции и процессов. В основу образовательной программы положена концепция системы менеджмента качества, ориентированная на удовлетворение требований потребителя, которая является основой стратегии компании и	40

		обеспечивает совершенствование и развитие процессов и персонала	
103.	Автоматизированная разработка управляющих программ (подготовка управляющих программ для станков с ЧПУ в САПР ТПП). ТПП 3D печати.		30
104.	Цифровизация процессов производства основных узлов ГТД и ГТУ. Разработка цифрового двойника производственного процесса		30
105.	Реверсивный инжиниринг. AR и VR-технологии.		26
106.	Применение интеллектуальных систем управления данными об изделии в двигателестроении		10
107.	Моделирование прототипа инновационного продукта с использованием перспективных цифровых технологий		24
108.	Моделирование технических систем и процессов в среде Scilab	Установка и настройка свободного ПО Scilab на любые ОС. Инструмент xcos для построения динамических моделей систем. Моделирование электромеханических систем. Моделирование физических процессов. Способы представления результатов. Моделирование роботов	16
109.	Компьютерное зрение	Применение компьютерного зрения в производстве. Предобработка изображений. Библиотека OpenCV. Виды видеокамер для различных производственных задач. Распознавание изображений с использованием сверточных нейронных сетей	16

110.	Использование возможностей языков программирования Python и R для разработки цифровых продуктов и сервисов	Установка и настройка среды разработки. Особенности разработки на языках Python и R. Основные пакеты для работы с данными и внешними устройствами. Инструменты визуализации. Инструменты и фреймворки для создания клиент-серверных приложений	16
111.	Проектирование робототехнических систем	Основные этапы проектирования робототехнических систем. Средства создания трехмерных моделей. Этапы твердотельного моделирования. Средства разработки электрических схем и печатных плат. Средства разработки программного обеспечения. Средства тестирования и отладки. Симуляторы и среды для создания цифровых двойников робототехнических систем	16
112.	Характеристика рынка аддитивных технологий. Материалы для аддитивных технологий	Рынок аддитивных технологий. Материалы для аддитивных технологий.	12
113.	Машины и оборудование для аддитивных технологий	Коммерческое и промышленное оборудование для аддитивных технологий. Программное обеспечение для аддитивных технологий.	12
114.	Проектирование заготовки под возможности и ограничения аддитивных технологий	Возможности и ограничения аддитивных технологий. Проектирование заготовок. Топологическая оптимизация.	38
115.	Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках технологией FDM + PolyJet	Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках технологией FDM (FFF). Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках технологией PolyJet.	20
116.	Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках	Селективное лазерное сплавление (СЛС), терминология, применяемое оборудование. Основные технологические параметры СЛС. Компьютерное моделирование процесса СЛС, определение области рациональных технологических параметров. Остаточные напряжения. Определение уровня и компенсация их влияния на точность изготавливаемых деталей.	56

	селективного лазерного сплавления		
117.	Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках технологией DMD	Терминология процесса DMD, история развития. Основные технологические параметры DMD. Методика проектирования технологических процессов изготовления заготовок технологией DMD. Основы программирования и отработки управляющих программ для роботизированных комплексов с использованием программного пакета FANUC ROBOGUIDE. Изучение современных установок DMD. Математическое моделирование процесса DMD, определение области рациональных технологических параметров.	47
118.	Постобработка изделий изготовленных с использованием аддитивных технологических процессов	Постобработка изделий, изготовленных с помощью СЛС технологии. Постобработка изделий, полученных методами FDM (FFF) технологий. Обработка изделий, полученных с помощью SLA, DLP, LCD и PolyJet технологий. Постобработка изделий, выращенных на установках DMD.	22
119.	Контроль изделий изготовленных с использованием аддитивных технологических процессов	Обеспечение качества изготовления деталей ГТД. Применение современных средств измерений для контроля изделий изготовленных с использованием аддитивных технологических процессов.	24
120.	Методики реверс инжиниринга при конструкторско-технологической подготовки производства	Программа предполагает практическое освоение конструкторами и технологами методики реверсивного инжиниринга на основе сечений, полученных из фасетного тела и методики реверсивного инжиниринга с помощью «обтягивания» фасетного тела для оптимизации, модификации и перепроектирования моделей, полученных с помощью сканирования. Данная программа повышения квалификации является относительно молодым и перспективным направлением в области технологических процессов измерения и проектирования деталей различных отраслей промышленности. На сегодняшний день наблюдается нехватка высококвалифицированных специалистов, обладающих необходимыми теоретическими знаниями и владеющими практическими умениями и навыками в сфере реверс инжиниринга. Поэтому актуальность программы заключается в подготовке соответствующих специалистов с уровнем знаний в данной предметной области, востребованных на предприятиях реального сектора экономики. Преимущества и конкурентоспособность программы	72

		<p>закljučаются в следующем:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Программа позволяет формировать у слушателя сквозные компетенции, связанные с применением технологии объединенного моделирования с одновременным использованием BREP (полигонального) и фасетного представления в одной модели. Известные на сегодняшний день технологии реверс инжиниринга позволяют получать полигональную модель и проводить последующую ручную доработку геометрии объектов в виду наличия погрешностей сканирования.</li> <li>2. Программа содержит необходимый материально-технический функционал, позволяющий слушателям проводить реверс инжиниринг непосредственно для конкретной заготовительной технологии производства детали (аддитивные технологии, литье, штамповка и т.д.). Известные на сегодняшний день алгоритмы реверс инжиниринга позволяют обратным проектированием получать лишь геометрию будущей детали, которую затем необходимо дополнительно адаптировать под конкретную технологию производства, имеющую свои специфические особенности (припуски, усадка, деформации, возможности и ограничения технологии).</li> <li>3. Программа содержит методику проведения реверс инжиниринга отдельных видов узлов или сборочных единиц целиком для последующего изготовления единой конструкции, исключаящей этап сборки.</li> </ol>	
121.	Экологический менеджмент	<p>Модуль «Экологический менеджмент» подразумевает овладение теорией и практикой управления экологической деятельностью в организации, получение слушателями информационных, правовых и методических знаний для разработки планов и реализации систем экологического управления, рационального использования природных ресурсов, обеспечения экологической безопасности выпускаемых товаров и предоставляемых услуг.</p> <p>Основными задачами являются: приобретение теоретических знаний и практических навыков разработки и реализации программ экологической деятельности организации; приобретение навыков для оценки экономической эффективности экологической деятельности организации; освоение принципов и методов государственного регулирования экологической деятельности.</p>	16

122.	Искусственный интеллект и анализ больших данных в обработке изображений	Данный модуль научит выбирать соответствующие информационные технологии в конкретном проекте или для повышения эффективности деятельности, оценивать преимущества и риски внедрения той или иной технологии в рамках конкретных бизнесов проектов.	16
123.	Искусственный интеллект и бизнес-аналитика	Данный модуль позволит изменить угол зрения, под которым руководители организаций привыкли смотреть на бизнес-аналитику. В рамках модуля будет показано, что искусственный интеллект позволяет: обнаруживать, описывать, диагностировать, предсказывать, предписывать, решать, действовать.	16
124.	Искусственный интеллект в автоматизации проектирования	Данный модуль покажет, как использовать методы и средства искусственного интеллекта в автоматизированном проектировании, разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, проектировать и создавать программное обеспечение для мобильных роботов и беспилотного транспорта.	16
125.	Искусственный интеллект и предикативная аналитика	Знания и навыки, полученные в ходе освоения данного модуля помогут предприятиям заранее анализировать потенциальные риски и находить оптимальные решения, что особенно важно для организаций, в которых ошибка или несвоевременность может стоить человеку жизни, помогут рационально организовывать поставки, уменьшить риск необходимости корректировки заказов, а также вовремя среагировать в ситуациях, когда предложение превысило спрос или наоборот и многое другое.	16
126.	Искусственный интеллект и анализ больших данных в банковской сфере	Знания и навыки, полученные в рамках освоения данного модуля, позволят управлять проектами в области искусственного интеллекта и анализа больших данных, использовать методы искусственного интеллекта для принятия кредитных решений, применять методы искусственного интеллекта в обеспечении финансовой безопасности в банковских транзакциях.	16
127.	Комплексная безопасность организации	Обеспечение безопасности и антитеррористической защищенности организации возможно только путем применения комплексного подхода, который будет включать в себя в том числе мероприятия по повышению уровня компетенций и знаний ответственных лиц.	16