

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Врио ректора

М.В. Румянцев

«25» декабря 2019г.

Образовательная программа высшего образования
бакалавриата

Направление подготовки:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленности (профиль) подготовки:

09.03.01.31 Системы автоматизированного проектирования в
машиностроении

Форма обучения:


Очная

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования разработана в соответствии с профессиональными стандартами


Наименование и код выбранного профессионального стандарта	Уровень квалификации
06.001 Программист	5,6
40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	5
40.013 Специалист по разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением	5,6
40.031 Специалист по технологиям механообрабатывающего производства в машиностроении	5,6
40.083 Специалист по автоматизированному проектированию технологических процессов	5,6
40.089 Специалист по автоматизированной разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением	5,6

Красноярск 2019

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (далее также - образовательная программа, ОП ВО) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО № 929 от 19.09.2017г.

Директор Политехнического института _____  В.И. Пантелеев

Заведующий выпускающей кафедрой _____ М.П. Головин

Руководитель группы разработчиков ОП ВО
доцент кафедры КТОМСП _____  М.П. Головин

Разработчики
доцент кафедры _____ М.П. Головин
доцент кафедры _____  Е.А. Спирин

Представитель работодателя _____  Л.Ф. Тришкина, начальник отдела САПР АО
"НПП "Радиосвязь"
« 19 » апреля 2019г.

ОП ВО обсуждена и принята на заседании выпускающей кафедры
КТОМСП от « 24 » апреля 2019 года, протокол № 6

ОП ВО принята на заседании Ученого совета Политехнического института
от « 23 мая » 20 19 года, протокол № 37



Описание образовательной программы

1 Общие положения

1.1. Нормативные документы для разработки образовательной программы высшего образования:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 237-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказ Министерства образования и науки РФ от «19» сентября 2017 г. № 929 об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам магистратуры»;

- Постановление Правительства РФ от 10.07.2013 № 582 «Об утверждении Правил размещения на официальном сайте образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обновления информации об образовательной организации»;

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 12.09.2013 г. № 1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования»;

- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.03.2014 № 06-281 «Требования к организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в профессиональных образовательных организациях, в том числе оснащенности образовательного процесса»;

- Устав ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»;

- Положение о фонде оценочных средств образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры);

- Регламент организации и проведения факультативных и элективных дисциплин (модулей) при реализации профессиональных образовательных программ высшего образования (программ бакалавриата, специалитета, магистратуры);

- Регламент организации учебного процесса по дисциплинам «Физическая культура и спорт» и «Прикладная физическая культура и спорт»;

- Положение об организации сетевых образовательных программ в Сибирском федеральном университете;

- Положение о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся;

- Положение о государственной итоговой аттестации выпускников по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры;
- Положение о практике обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;
- Положение о реализации электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в СФУ;
- Положение об организации образовательного процесса, комплексного сопровождения и социализации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья;
- Положение о порядке разработки и реализации образовательных программ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну в ФГАОУ ВО.
- Программа реализуется в сетевой форме в соответствии с договором между ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» и «АО «НПП Радиосвязь» от 29 марта 2019 года.

1.2 Общая характеристика ОП ВО

- 1.2.1 Выпускнику по ОП ВО присваивается квалификация бакалавра;
- 1.2.2 Срок освоения ОП ВО 4 года для очной формы обучения;
- 1.2.3 Трудоемкость освоения обучающимися ОП ВО 240 зачетных единиц.
- 1.2.4 При реализации ОП ВО частично применяются электронное обучение. Дисциплины: Программирование интерфейса, Автоматизированное проектирование изделий;
- 1.2.5 ОП ВО реализуется в сетевой форме при участии АО «НПП «Радиосвязь», согласно договора о сетевой форме реализации ОП ВО от 29 марта 2019 года;
- 1.2.6 Образовательная деятельность по ОП ВО осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

1.3 К освоению ОП ВО допускаются лица, имеющие уровень образования соответствующий полному среднему общему образованию, или среднему профессиональному образованию, и сдавшие единый государственный экзамен по информатике, математике и русскому языку. Абитуриент должен обладать теоретическим и/или практическим мышлением, и склонность к технической деятельности.

2 Характеристика профессиональной деятельности

2.1 Общее описание профессиональной деятельности выпускника

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- Проектный;

- Производственно-технологический;
- Научно-исследовательский.

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие образовательную программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности, в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области информатики и вычислительной техники;
- 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии, в сфере проектирования, разработки, внедрения и эксплуатации вычислительной техники и информационных систем, управления их жизненным циклом.

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

- Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий;
- Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем;
- Автоматизированные системы обработки информации и управления.

2.2 Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с уровнем и направлением подготовки/специальностью

Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки сопряжен с профессиональными стандартами:

- 06.001 «Программист», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «18» ноября 2013 г. № 679н (зарегистрирован Министерством юстиций Российской Федерации «18» декабря 2013 г. № 30635);
- 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «04» марта 2014 г. № 121н (зарегистрирован Министерством юстиций Российской Федерации «21» марта 2014 г. № 31692);
- 40.013 «Специалист по разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «13» марта 2017 г. № 277н (зарегистрирован Министерством юстиций Российской Федерации «04» мая 2017 г. № 46603);
- 40.031 «Специалист по технологиям механообрабатывающего производства в машиностроении», утвержденный приказом

Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «13»марта 2017 г. № 274н (зарегистрирован Министерством юстиций Российской Федерации «10» мая 2017 г. № 46666);

- 40.083 «Специалист по автоматизированному проектированию технологических процессов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «03» июля 2019 г. № 478н (зарегистрирован Министерством юстиций Российской Федерации «29» июля 2019 г. № 55441);
- 40.089 «Специалист по автоматизированной разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «2» июля 2019 г. № 463н (зарегистрирован Министерством юстиций Российской Федерации «26»июля 2019 г. № 55408);

3 Планируемые результаты освоения образовательной программы

В результате освоения ОП ВО у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

3.1 Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

В результате освоения образовательной программы высшего образования выпускник должен обладать следующими универсальными компетенциями:

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знать принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач
		УК-1.2 Уметь анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности
		УК-1.3 Владеть навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм,	УК-2.1 Знать необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения
		УК-2.2 Уметь анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять

	имеющихся ресурсов и ограничений	<p>целевые этапы и основные направления работ</p> <p>УК-2.3 Владеть методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсов</p>
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Знать типологию и факторы формирования команд, способы социального взаимодействия
		УК-3.2 Уметь действовать в духе сотрудничества; принимать решения с соблюдением этических принципов их реализации; проявлять уважение к мнению и культуре других; определять цели и работать в направлении личностного, образовательного и профессионального роста
		УК-3.1 Владеть навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методами оценки своих действий, планирования и управления временем
Коммуникация	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Знать принципы построения устного и письменного высказывания на государственном и иностранном языках; требования к деловой устной и письменной коммуникации
		УК 4.2 Уметь применять на практике устную и письменную деловую коммуникацию
		УК-4.3 Владеть методикой составления суждения в межличностном деловом общении на государственном и иностранном языках, с применением адекватных языковых форм и средств
Межкультурное взаимодействие	УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Знать основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации
		УК-5.2 Уметь вести коммуникацию в мире культурного многообразия и демонстрировать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм
		УК-5.3 Владеть практическими навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры; способами анализа и пересмотра своих взглядов в случае разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Знать основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда
		УК-6.2 Уметь демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории;
		УК-6.3 Владеть способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Знать виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни
		УК- 7.2 Уметь применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать

		творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни
		УК- 7.3 Владеть средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования
Безопасность жизнедеятельности	УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8.1 Знать причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения
		УК-8.2 Уметь выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности для обучающегося и принимать меры по ее предупреждению в условиях образовательного учреждения; оказывать первую помощь в чрезвычайных ситуациях
		УК-8.3 Владеть методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности

3.2 Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК- 1.1 Знать основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования
	ОПК- 1.2 Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.
	ОПК- 1.3 Владеть методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;	ОПК- 2.1 Знать современные информационные технологии и методы их использования при решении задач профессиональной деятельности.
	ОПК- 2.2 Уметь выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.
	ОПК- 2.3 Владеть способами применения необходимых информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
ОПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-3.1 Знать принципы информационной и библиографической культуры , методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
	ОПК-3.2 Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно- коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
	ОПК-3.3 Владеть методами поиска и анализа информации для подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности

ОПК-4 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-4.1 Знать основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности
	ОПК-4.2 Уметь анализировать и применять стандарты, нормы, правила и техническую документацию при решении задач профессиональной деятельности
	ОПК-4.3 Владеть методами составления, компоновки, оформления нормативной и технической документации, адресованной другим специалистам
ОПК-5 Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных систем и автоматизированных систем	ОПК-5.1 Знать основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные методы информационного взаимодействия информационных и автоматизированных систем
	ОПК-5.2 Уметь выполнять подключение, установку и проверку аппаратных, программно-аппаратных и программных средств
	ОПК-5.3 Владеть методами установки системного и прикладного программного обеспечения,
ОПК-6 Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	ОПК-6.1 Знать принципы формирования и структуру бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием
	ОПК-6.2 Уметь анализировать ресурсы организации, разрабатывать бизнес-планы развития ИТ, составлять технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием
	ОПК-6.3 Владеть методами разработки технических заданий
ОПК-7 Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ОПК-7.1 Знать методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов
	ОПК-7.2 Уметь анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов
	ОПК-7.3 Владеть способами проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов
ОПК-8 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-8.1 Знать основные языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения
	ОПК-8.2 Уметь составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули
	ОПК-8.3 Владеть языком программирования, методами отладки и тестирования работоспособности программы
ОПК-9 Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-9.1 Знать методики использования программных средств для решения практических задач
	ОПК-9.2 Уметь анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи, готовить исходные данные, тестировать программное средство
	ОПК-9.3 Владеть способами описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа или видеоролика

3.3 Профессиональные компетенции выпускников, определенные самостоятельно, и индикаторы их достижения

Задачи ПД	Объект или область знаний	Код и наименование профессиональной компетенции (тип задач профдеятельности)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Разработка программного	Разработка, отладка,	ПК-1 Разработка и отладка	ПК-1.1 Знать методы и приемы формализации	06.001 «Программист»

обеспечения	проверка работоспособности, модификация программного обеспечения.	программного кода (проектный)	<p>задач.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Языки формализации функциональных спецификаций. • Методы и приемы алгоритмизации поставленных задач. • Нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов. • Алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения • Синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования • Методологии разработки программного обеспечения • Методологии и технологии проектирования и использования баз данных • Технологии программирования • Особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных • Компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними • Инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ • Методы повышения читаемости программного кода • Системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ • Нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода • Возможности 	
-------------	---	-------------------------------	--	--

			<p>используемой системы контроля версий и вспомогательных инструментальных программных средств</p> <ul style="list-style-type: none"> • Установленный регламент использования системы контроля версий • Методы и приемы отладки программного кода • Типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений • Способы использования технологических журналов, форматы и типы записей журналов • Современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода • Сообщения о состоянии аппаратных средств 	
			<p>ПК-1.2 Уметь использовать методы и приемы формализации задач</p> <ul style="list-style-type: none"> • Использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач • Использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов • Применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях • Применять выбранные языки программирования для написания программного кода • Использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных • Использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры • Применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода 	

			<ul style="list-style-type: none"> • Применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ • Применять имеющиеся шаблоны для составления технической документации • Использовать выбранную систему контроля версий • Использовать вспомогательные инструментальные программные средства для обработки исходного текста программного кода • Выполнять действия, соответствующие установленному регламенту используемой системы контроля версий • Выявлять ошибки в программном коде • Применять методы и приемы отладки программного кода • Интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов • Применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода 	
		<p>ПК-1.3 Владеть технологией разработки, отладки, адаптации программных приложений к потребностям конкретного производства.</p>		
		<p>ПК-2 Проверка работоспособности и рефакторинг кода программного обеспечения (проектный)</p>	<p>ПК-2.1 Знать методы автоматической и автоматизированной проверки работоспособности программного обеспечения</p> <ul style="list-style-type: none"> • Основные виды диагностических данных и способы их представления • Языки, утилиты и среды программирования, и средства пакетного выполнения процедур • Типовые метрики программного 	<p>06.001 «Программист»</p>

			<p>обеспечения</p> <ul style="list-style-type: none"> • Основные методы измерения и оценки характеристик программного обеспечения • Методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных • Правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных • Требования к структуре и форматам хранения тестовых наборов данных • Методы и средства проверки работоспособности программного обеспечения • Среда проверки работоспособности и отладки программного обеспечения • Методы и средства рефакторинга и оптимизации программного кода • Языки программирования и среды разработки • Внутренние нормативные документы, регламентирующие требования к программному коду, порядок отражения изменений в системе контроля версий • Методы и приемы отладки программного кода • Типовые ошибки, возникающие при разработке программного обеспечения, и методы их диагностики и исправления 	
			<p>ПК-2.2 Уметь писать программный код процедур проверки работоспособности программного обеспечения на выбранном языке программирования</p> <ul style="list-style-type: none"> • Использовать выбранную среду программирования для 	

			<p>разработки процедур проверки работоспособности программного обеспечения на выбранном языке программирования</p> <ul style="list-style-type: none">• Разработка и оформление контрольных примеров для проверки работоспособности программного обеспечения• Разработка процедур генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками• Подготовка наборов данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения• Применять методы и средства проверки работоспособности программного обеспечения• Интерпретировать диагностические данные (журналы, протоколы и др.)• Анализировать значения полученных характеристик программного обеспечения• Документировать результаты проверки работоспособности программного обеспечения• Применять методы, средства для рефакторинга и оптимизации• Применять инструментальные средства коллективной работы над программным кодом• Использовать систему контроля версий для регистрации произведенных изменений• Применять методы и приемы отладки дефектного программного кода	
--	--	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> Интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов, возникающих при выполнении дефектного кода 	
			ПК-2.3 Владеть инструментами и технологиями тестирования и рефакторинга кода программного обеспечения	
		ПК-3 Интеграция программных модулей и компонент верификация выпусков программного продукта (проектный)	<p>ПК-3.1 Знать методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения</p> <ul style="list-style-type: none"> Интерфейсы взаимодействия с внешней средой Интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы Методы и средства разработки процедур для развертывания программного обеспечения Методы и средства миграции и преобразования данных Языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур Методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент Интерфейсы взаимодействия с внешней средой Интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы Методы и средства верификации работоспособности выпусков программных продуктов Языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур 	06.001 «Программист»
			ПК-3.2 Уметь писать программный код процедур интеграции	

			<p>программных модулей</p> <ul style="list-style-type: none"> • Использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей • Применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов • Выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт • Производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки • Проводить оценку работоспособности программного продукта • Документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения • Выявлять соответствие требований заказчиков с существующими продуктами • Создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных <p>ПК-3.3 Владеть инструментами и технологиями интеграции программных модулей и компонент, верификацией выпусков программного продукта</p>	
	<p>ПК-4 Разработка требования и проектирование программного обеспечения (проектный)</p>	<p>ПК-4.1 Знать возможности существующей программно-технической архитектуры</p> <ul style="list-style-type: none"> • Возможности современных и 		<p>06.001 «Программист»</p>

			<p>перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств</p> <ul style="list-style-type: none"> • Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования • Методологии и технологии проектирования и использования баз данных • Языки формализации функциональных спецификаций • Методы и приемы формализации задач • Методы и средства проектирования программного обеспечения • Методы и средства проектирования программных интерфейсов • Методы и средства проектирования баз данных • Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения • Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения • Методы и средства проектирования программного обеспечения • Методы и средства проектирования баз данных • Методы и средства проектирования программных интерфейсов 	
			<p>ПК-4.2 Уметь проводить анализ исполнения требований</p> <ul style="list-style-type: none"> • Вырабатывать варианты реализации требований • Проводить оценку и обоснование 	

			<p>рекомендуемых решений</p> <ul style="list-style-type: none"> • Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами • Выбирать средства реализации требований к программному обеспечению • Вырабатывать варианты реализации программного обеспечения • Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений • Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами • Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения • Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов • Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами 	
			ПК-4.3 Владеть инструментами и технологиями проектирования программного обеспечения	
Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок	Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники в определенные сроки, а также	ПК-5 Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы (научно-исследовательский)	<p>ПК-5.1 Знать цели и задачи проводимых исследований и разработок</p> <ul style="list-style-type: none"> • Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований • Методы и средства планирования и организации исследований и разработок • Методы проведения экспериментов и 	40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»

	<p>комплекса работ по разработке конструкторской и технологической документации на опытные образцы изделий, изготовления и испытаниям опытных образцов изделий, выполняемых по заявке заказчика (техническому заданию).</p>		<p>наблюдений, обобщения и обработки информации</p> <ul style="list-style-type: none"> • Цели и задачи проводимых исследований и разработок • Отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований • Методы и средства планирования и организации исследований и разработок • Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации • Цели и задачи проводимых исследований и разработок • Отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований • Методы и средства планирования и организации научных исследований и опытно-конструкторских разработок • Методы разработки технической документации • Нормативная база для составления информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений на техническую документацию • 	
			<p>ПК-5.2 Уметь применять нормативную документацию в соответствующей области знаний</p> <ul style="list-style-type: none"> • Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ • Применять методы анализа научно-технической информации • Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний • Оформлять результаты научно- 	

			<p>исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Применять методы проведения экспериментов • Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний • Оформлять проекты календарных планов и программ проведения отдельных элементов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ • Оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ • Оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ 	
			<p>ПК-5.3 Владеть технологией и практикой научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок в пределах своей предметной области</p>	
		<p>ПК-6 Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем (научно-исследовательский)</p>	<p>ПК-6.1 Знать научно-техническая документация в соответствующей области знаний</p> <ul style="list-style-type: none"> • Охранные документы: патенты, выложенные и акцептованные заявки • Сопоставительный анализ объекта техники с охраняемыми объектами промышленной собственности • Методы определения патентной чистоты объекта техники • Правовые основы охраны объектов исследования с экономической оценкой использования объектов промышленной собственности • Актуальная 	<p>40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»</p>

			<p>нормативная документация в соответствующей области знаний</p> <ul style="list-style-type: none"> • Методы анализа научных данных • Методы и средства планирования и организации исследований и разработок • Актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний • Методы организации труда и управления персоналом • Методы внедрения результатов исследований и разработок 	
			<p>ПК-6.2 Уметь обосновывать меры по обеспечению патентной чистоты объекта техники</p> <ul style="list-style-type: none"> • Обосновывать меры по беспрепятственному производству и реализации объектов техники в стране и за рубежом • Оценивать патентоспособность вновь созданных технических и художественно-конструкторских решений • Использовать методы анализа применимости в объекте исследований известных объектов промышленной (интеллектуальной) собственности • Определять показатели технического уровня объекта техники • Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний • Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ • Применять нормативную документацию в соответствующей области 	

			<p>знаний</p> <ul style="list-style-type: none"> Анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок 	
			<p>ПК-6.3 Владеть технологией и практикой проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по поставленной задаче (персональной или коллективной) задаче</p>	
		<p>ПК-7 Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации (научно-исследовательский)</p>	<p>ПК-7.1 Знать актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний</p> <ul style="list-style-type: none"> Методы проведения исследований и разработок Средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и разработок Научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок Методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок Направления развития соответствующего вида экономической деятельности 	<p>40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»</p>
		<p>ПК-7.2 Уметь применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний</p> <ul style="list-style-type: none"> Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (патенты, научно-техническая документация) Применять методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок Применять методы анализа результатов исследований 		

			и разработок	
			ПК-7.3 Владеть технологией осуществления научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	
		ПК-8 Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний (научно-исследовательский)	ПК-8.1 Знать научная проблематика соответствующей области знаний <ul style="list-style-type: none"> • Методы, средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок 	40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»
	ПК-8.2 Уметь анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний <ul style="list-style-type: none"> • Применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок 			
	ПК-8.3 Владеть навыками информационного анализа в соответствующей области знаний			
Разработка технологий и программ для станков с числовым программным управлением (ЧПУ)	Обеспечение качественной эффективной технологической подготовки производства при использовании станков с ЧПУ.	ПК-9 Разработка технологий и программ изготовления деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ (производственно-технологический)	ПК-9.1 Знать единая система технологической документации <ul style="list-style-type: none"> • Единую систему технологической подготовки производства • Единую систему конструкторской документации • Основные технологические возможности токарных станков с ЧПУ для изготовления деталей типа тел вращения • Типовые технологические процессы изготовления деталей типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ • Правила выбора технологических баз при проектировании операций на токарных станках с ЧПУ 	40.013 «Специалист по разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением»

			<ul style="list-style-type: none"> • Принципы и последовательность проектирования технологических операций изготовления деталей типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ • Современные режущие инструменты, применяемые для обработки заготовок простых и сложных деталей типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ • Методики определения припусков и назначения допусков на межпереходные размеры • Методики определения режимов обработки • Языки программирования систем ЧПУ • Системы автоматизированного проектирования • Интерфейс стойки станка с ЧПУ • Методы поиска и выявления ошибок в управляющих программах • Методы контроля основных параметров детали • Виды брака при изготовлении простых и сложных деталей типа тел вращения и способы его предупреждения • Основы управления токарными станками с ЧПУ 	
			<p>ПК-9.2 Уметь оценивать технологичность конструкции простых и сложных деталей типа тел вращения с учетом изготовления на токарных станках с ЧПУ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Определять порядок выполнения переходов с учетом особенностей проектирования операций обработки на токарных станках с ЧПУ • Анализировать технологические возможности режущих инструментов для 	

			<p>выполнения операции</p> <ul style="list-style-type: none"> • Анализировать схемы установки заготовок простых и сложных деталей типа тел вращения • Анализировать технологические возможности приспособлений, применяемых на станках с ЧПУ, для установки заготовок простых и сложных деталей типа тел вращения • Использовать системы автоматизированного проектирования для проектирования технологических операций изготовления деталей типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ • Оформлять технологическую документацию в соответствии с действующими требованиями • Вносить изменения в УП на стойке станка с ЧПУ • Контролировать точность обработанной заготовки • Применять методы поиска и выявления ошибок в управляющих программах • Корректировать технологическую документацию в связи с корректировкой УП • Управлять токарным станком с ЧПУ <p>ПК-9.3 Владеть технологией написания, тестирования, отладки программ изготовления деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ</p>	
		<p>ПК-10 Разработка технологий и программ изготовления корпусных деталей на станках с ЧПУ (производственно-технологический)</p>	<p>ПК-10.1 Знать единую систему технологической документации</p> <ul style="list-style-type: none"> • Единую систему технологической подготовки производства • Единую систему конструкторской документации • Основные 	<p>40.013 «Специалист по разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением»</p>

			<p>технологические возможности станков с ЧПУ фрезерно-расточной группы для изготовления простых и сложных корпусных деталей</p> <ul style="list-style-type: none"> • Типовые технологические процессы изготовления деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы • Правила выбора технологических баз при проектировании операций на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы • Принципы и последовательность проектирования технологических операций изготовления простых и сложных корпусных деталей на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы • Современные режущие инструменты, применяемые для обработки заготовок простых и сложных корпусных деталей на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы • Современные приспособления, применяемые для установки заготовок простых и сложных корпусных деталей на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы • Методики определения припусков и назначения допусков на межпереходные размеры • Методики определения режимов обработки • Языки программирования систем ЧПУ • Системы автоматизированного проектирования • Интерфейс стойки станка с ЧПУ • Методы поиска и выявления ошибок в УП • Методы контроля основных параметров 	
--	--	--	--	--

			<p>простых и сложных корпусных деталей</p> <ul style="list-style-type: none"> • Виды брака простых и сложных корпусных деталей и способы его предупреждения • Основы управления станками с ЧПУ фрезерно-расточной группы <hr/> <p>ПК-10.2 Уметь оценивать технологичность конструкции простых и сложных корпусных деталей с учетом изготовления на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы</p> <ul style="list-style-type: none"> • Определять порядок выполнения переходов с учетом особенностей проектирования операций обработки на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы • Анализировать технологические возможности режущих инструментов для выполнения операций • Анализировать схемы установки заготовок простых и сложных корпусных деталей • Анализировать технологические возможности приспособлений, применяемых на станках с ЧПУ, для установки простых и сложных корпусных деталей • Корректировать вручную текст УП после компиляции ее системой автоматизированного проектирования • Производить расчет штучного и подготовительно-заключительного времени операции обработки заготовок простых и сложных корпусных деталей на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы • Оформлять технологическую 	
--	--	--	--	--

			<p>документацию в соответствии с действующими требованиями</p> <ul style="list-style-type: none"> • Искать и выявлять геометрические и синтаксические ошибки в УП • Вносить изменения в УП на стойке станка с ЧПУ • Контролировать точность обработанной заготовки • Контролировать качество поверхности обработанной заготовки • Применять методы поиска и выявления ошибок в УП • Корректировать технологическую документацию в связи с корректировкой УП • Управлять станками с ЧПУ фрезерно-расточной группы 	
		<p>ПК-10.3 Владеть технологией написания, тестирования, отладки программ изготовления корпусных деталей корпусных деталей на станках с ЧПУ</p>	<p>ПК-11.1 Знать специфику технологической подготовки производства на станках с ЧПУ с применением многокоординатной и/или многошпиндельной обработки</p> <ul style="list-style-type: none"> • Основные технологические возможности станков с ЧПУ при многокоординатной и/или многошпиндельной обработке • Специфика технологических процессов изготовления деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ при многокоординатной и/или многошпиндельной обработке • особенности выбора технологических баз при проектировании операций на станках с ЧПУ фрезерно-расточной 	<p>40.013 «Специалист по разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением»</p>
		<p>ПК-11 Разработка технологий и программ изготовления деталей на станках с ЧПУ с применением многокоординатной и/или многошпиндельной обработки (производственно-технологический)</p>		

			<p>группы</p> <ul style="list-style-type: none"> • Принципы и последовательность проектирования технологических операций изготовления простых и сложных корпусных деталей на станках с ЧПУ при многокоординатной и/или многошпиндельной обработке • Современные режущие инструменты, применяемые для обработки заготовок простых и сложных корпусных деталей на станках с ЧПУ при многокоординатной и/или многошпиндельной обработке • Методики определения припусков и назначения допусков на межпереходные размеры • Языки программирования систем ЧПУ при многокоординатной и/или многошпиндельной обработке • Системы автоматизированного проектирования • Интерфейс стойки станка с ЧПУ для многокоординатной и/или многошпиндельной обработки • Методы поиска и выявления ошибок в УП для многокоординатной и/или многошпиндельной обработки • Методы контроля основных параметров простых и сложных корпусных деталей • Виды брака простых и сложных корпусных деталей и способы его предупреждения • Основы управления станками с ЧПУ для многокоординатной и/или многошпиндельной обработки <p>ПК-11.2 Уметь оценивать технологичность конструкции простых и</p>	
--	--	--	---	--

			<p>сложных корпусных деталей с учетом изготовления на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы</p> <ul style="list-style-type: none"> • Определять порядок выполнения переходов с учетом особенностей проектирования операций обработки на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы • Анализировать технологические возможности режущих инструментов для выполнения операций • Анализировать схемы установки заготовок простых и сложных корпусных деталей • Анализировать технологические возможности приспособлений, применяемых на станках с ЧПУ, для установки простых и сложных корпусных деталей • Корректировать вручную текст УП после компиляции ее системой автоматизированного проектирования • Производить расчет штучного и подготовительно-заключительного времени операции обработки заготовок простых и сложных корпусных деталей на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы • Оформлять технологическую документацию в соответствии с действующими требованиями • Искать и выявлять геометрические и синтаксические ошибки в УП • Вносить изменения в УП на стойке станка с ЧПУ • Контролировать точность обработанной заготовки 	
--	--	--	---	--

			<ul style="list-style-type: none"> • Контролировать качество поверхности обработанной заготовки • Применять методы поиска и выявления ошибок в УП • Корректировать технологическую документацию в связи с корректировкой УП • Управлять станками с ЧПУ фрезерно-расточной группы 	
			ПК-11.3 Владеть разработкой технологий и программ изготовления деталей на станках с ЧПУ с применением многокоординатной и/или многошпиндельной обработки	
Технологическая подготовка производства деталей в машиностроении	Обеспечение качества и производительности изготовления деталей машиностроения.	ПК-12 Технологическая подготовка и обеспечение производства деталей машиностроения (производственно-технологический)	ПК-12.1 Знать нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности <ul style="list-style-type: none"> • Последовательно выполнять действия при оценке технологичности конструкций деталей • Основные критерии качественной оценки технологичности конструкций деталей • Основные показатели количественной оценки технологичности конструкций деталей • Последовательно знать и правила выбора заготовок деталей машиностроения • Технологические свойства конструкционных материалов деталей машиностроения • Характеристики основных видов заготовок деталей машиностроения • Характеристики основных методов получения заготовок деталей машиностроения • Характеристики и особенности основных способов изготовления заготовок деталей машиностроения • Технологические возможности заготовительных 	40.031 «Специалист по технологиям механообрабатывающего производства в машиностроении»

			<p>производств организации</p> <ul style="list-style-type: none">• Технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения• Основные методы и способы контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения• Основные средства контроля технический требований, предъявляемых к деталям машиностроения• Принципы выбора технологических баз• Типовые схемы базирования заготовок деталей машиностроения• Типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения• Правила выбора технологического процесса-аналога изготовления деталей машиностроения• Технологические возможности основного технологического оборудования• Принципы выбора технологического оборудования• Принципы выбора технологической оснастки• Типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения• Методика выбора технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения• Методика расчета норм времени для технологических операций изготовления деталей машиностроения• Нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации• Параметры и режимы технологических процессов изготовления	
--	--	--	---	--

			<p>деталей машиностроения</p> <ul style="list-style-type: none"> • Правила эксплуатации технологического оборудования, используемого при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения • Причины брака в изготовлении деталей машиностроения • Технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления деталей машиностроения • Методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления деталей машиностроения • Процедура согласования предложения по изменению технологических процессов • Процедура согласования предложений по изменению технологической документации 	
			<p>ПК-12.2 Уметь выявлять нетехнологичные элементы конструкций деталей машиностроения</p> <ul style="list-style-type: none"> • Разрабатывать предложения по повышению технологичности конструкций деталей машиностроения • Рассчитывать основные показатели количественной оценки технологичности конструкций деталей машиностроения • Устанавливать по марке материала технологические свойства материалов деталей машиностроения • Выявлять конструктивные особенности деталей машиностроения, 	

			<p>влияющие на выбор способа получения заготовки</p> <ul style="list-style-type: none">• Выбирать метод получения заготовок деталей машиностроения• Выбирать способ получения заготовок деталей машиностроения• Выбирать конструкцию заготовок деталей машиностроения• Определять тип производства на основе анализа программы выпуска деталей машиностроения• Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологического процесса изготовления деталей машиностроения• Выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения• Определять возможности средств контроля технических требования, предъявляемых к деталям машиностроения• Выбирать схемы базирования заготовок деталей машиностроения• Выбирать схемы закрепления заготовок деталей машиностроения• Выбирать типовые технологические процессы и технологические процессы-аналоги для деталей машиностроения• Корректировать типовые технологические процессы и технологические процессы-аналоги для деталей машиностроения• Определять технологические возможности технологического оборудования, используемого в технологических процессах изготовления деталей машиностроения	
--	--	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> • Определять технологически возможности стандартных инструментов, используемых в технологических процессах изготовления деталей машиностроения • Определять технологические возможности стандартных приспособлений, используемых в технологических процессах изготовления деталей машиностроения • Определять технологические возможности стандартной контрольно-измерительной оснастки, используемой в технологических процессах изготовления деталей машиностроения • Выбирать технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения • Нормировать технологические операции изготовления деталей машиностроения • Оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения • Анализировать производственную ситуацию и выявлять причины брака в изготовлении деталей машиностроения • Корректировать технологическую документацию 	
			ПК-12.3 Владеть технологической подготовкой и обеспечением производства деталей машиностроения	
Компьютерное проектирование технологических процессов Компьютерное	Проектирование и оформление технологических процессов изготовления изделий с	ПК-13 Компьютерное проектирование технологических процессов изготовления	ПК-13.1 Знать формы и правила оформления технологической документации согласно нормативным документам <ul style="list-style-type: none"> • Эксплуатационны 	40.083 «Специалист по автоматизированному проектированию технологических процессов»

проектирование технологических процессов	применением средств автоматизации.	типовых, унифицированных и стандартизованных изделий (производственно-технологический)	е документы используемой системы автоматизированного проектирования технологических процессов <ul style="list-style-type: none"> • Нормативная документация по управлению изменениями справочников 	
			ПК-13.2 Уметь применять встроенные программные инструменты для настройки системы проектирования технологических процессов для автоматизированного заполнения форм документов <ul style="list-style-type: none"> • Пользоваться встроенными редакторами форм технологической документации • Применять правила оформления технологической документации • Применять встроенные программные инструменты для создания, изменения, сохранения и удаления записей • Применять регламенты изменения содержания справочников средств технологического оснащения, конструкторско-технологических решений, нормативно-методической документации • Применять встроенные программные инструменты для создания, изменения, сохранения и удаления учетных записей пользователей • Применять встроенные программные инструменты для настройки систем проектирования технологических процессов для автоматизированного заполнения форм документов • Применять 	

			<p>регламенты изменения учетных записей</p> <p>ПК-13.3 Владеть компьютерным проектированием технологических процессов изготовления типовых, унифицированных и стандартизованных изделий</p>	
Проектирование и оформление технологических процессов изготовления изделий с применением средств автоматизации.	ПК-14 Компьютерное проектирование типовых, групповых и единичных технологических процессов (производственно-технологический)	<p>ПК-14.1 Знать принципы группирования изделий</p> <ul style="list-style-type: none"> • Методики проектирования технологических процессов изготовления изделий соответствующей отрасли машиностроения • Принципы работы систем автоматизированного технологического проектирования • Основные положения системы документооборота • Формы и правила оформления технологической документации согласно нормативным документам • Эксплуатационные документы используемой системы автоматизированного проектирования технологических процессов • Нормативная документация по управлению изменениями технологической документацией • Правила обеспечения технологичности конструкции изделия • Математические методы анализа результатов опытно-технологических работ • Организационная структура технологической подготовки производства, принятая в организации • Требования к организации труда при проектировании <p>ПК-14.2 Уметь пользоваться</p>	40.083 «Специалист по автоматизированному проектированию технологических процессов»	

			<p>классификаторами информационных объектов, используемых в системе проектирования технологических процессов</p> <ul style="list-style-type: none">• Читать чертежи деталей, сборочные чертежи и спецификации, оформленные в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации (ЕСКД)• Читать информационные модели изделий, используемые в системе проектирования технологических процессов• Использовать в работе средства автоматизации технологического проектирования, применяемые в организации• Применять правила оформления документов на технологические процессы• Применять регламенты согласования и утверждения документов на технологические процессы• Пользоваться нормативно-методической документацией и справочниками системы автоматизированного проектирования технологических процессов• Применять регламенты изменения технологической документации• Читать информационные модели изделий, используемые в системе проектирования технологических процессов• Производить оценку технико-экономической эффективности применения конструкторско-технологических решений	
--	--	--	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> • Производить анализ результатов контроля и испытаний • Производить технологические расчеты • Применять программные продукты для выполнения технологических расчетов • Планировать и координировать работу исполнителей, участвующих в разработке технологических процессов 	
		ПК-14.3 Владеть компьютерными технологиями технологии подготовки и обеспечения производства деталей машиностроения	
	ПК-15 Управление работами по компьютерному проектированию технологических процессов (производственно-технологический)	ПК-15.1 Знать принципы организации и планирования технологических работ ПК-15.2 Уметь организовывать рабочие места и их техническое, методическое и информационное обеспечение ПК-15.3 Владеть технологией управления работами по компьютерному проектированию технологических процессов	40.083 «Специалист по автоматизированному проектированию технологических процессов»
	ПК-16 Компьютерное программирование станков с числовым программным управлением 2- и 3-координатной обработки лезвийным инструментом (производственно-технологический)	ПК-16.1 Знать методические и нормативные материалы по технологической подготовке производства <ul style="list-style-type: none"> • Основы применения систем автоматизированного проектирования • Современные средства вычислительной техники, коммуникации и связи • Функциональные возможности и принципы работы оборудования с числовым программным управлением • Современные инструменты и технологическая оснастка для станков с числовым программным 	40.089 «Специалист по автоматизированной разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением»

			<p>управлением</p> <ul style="list-style-type: none"> • Методы и режимы высокопроизводительной обработки материалов • Технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных технологий, аналогичных проектируемым • Типовые технологические процессы изготовления деталей • Специфика проектирования технологических процессов изготовления деталей на оборудовании с числовым программным управлением • Типовые планы обработки поверхностей в соответствии с заданными параметрами точности • Принципы выбора систем координат и нулевых точек при программировании • Типовые схемы переходов • Теория базирования • Теория размерных цепей • Режимы резания материалов • Обработка инструмента • Технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой продукции • Виды брака и способы его предупреждения • Стандарты и технические условия • Методические и нормативные материалы по технологической подготовке производства • Проблемно ориентированные языки для программирования систем числового программного управления • Функциональные возможности и принципы работы оборудования с числовым программным 	
--	--	--	--	--

			<p>управлением</p> <ul style="list-style-type: none"> • Современные инструменты и технологическая оснастка для станков с числовым программным управлением • Принципы, методы и средства привязки "нуля" детали к "нулю" станка • Виды интерполяции и способы их программирования • Методы и средства постпроцессирования программ • Методы и средства контроля и редактирования управляющих программ • Средства вычислительной техники, коммуникации и связи • Интерфейс оператора 	
			<p>ПК-16.2 Уметь анализировать и обрабатывать изделия на технологичность</p> <ul style="list-style-type: none"> • Устанавливать технологическую последовательность и режимы обработки по технологической карте или самостоятельно • Проектировать технологические операции изготовления деталей на станках с числовым программным управлением с использованием современных систем автоматизированного проектирования • Определять планы обработки поверхностей в соответствии с заданными параметрами точности и качества поверхностей • Выявлять зоны обработки одним инструментом • Оформлять технологическую документацию в соответствии с требованиями • Вносить изменения в техническую 	

			<p>документацию в связи с корректировкой технологических процессов и режимов обработки</p> <ul style="list-style-type: none"> • Согласовывать разработанную документацию с подразделениями организации • Применять средства автоматизации технологического проектирования • Разрабатывать управляющие программы на языках программирования систем числовым программным управлением • Разрабатывать управляющие программы на языках высокого уровня • Программировать системы числового программного управления в диалоговом режиме • Осуществлять ввод исходной информации в формате языка программирования системы числового программного управления • Устанавливать технологическую последовательность и режимы обработки • Создавать управляющие программы (фрагменты программ) с помощью автоматизированных систем проектирования технологических процессов • Составлять, сохранять и использовать таблицы смещения "нуля" • Составлять, сохранять и использовать таблицы инструментов • Программировать защищенные зоны на станке • Создавать и использовать библиотеки программ и подпрограмм • Создавать и использовать параметрические программы 	
--	--	--	---	--

			<ul style="list-style-type: none"> • Использовать возможности системы числового программного управления по программированию высокопроизводительной обработки • Использовать функции манипулирования запрограммированным контуром • Применять станочные циклы • Применять измерительные циклы • Комментировать управляющие программы • Программировать информационные сообщения • С помощью постпроцессоров осуществлять адаптацию разработанной в системе автоматизированного проектирования управляющей программы к конкретным системе числового программного управления и станку • Вносить изменения в техническую документацию в связи с корректировкой технологических процессов, управляющих программ и режимов обработки • Оформлять сопроводительную документацию • Контролировать соблюдение технологической дисциплины в производствах и цехах, правильность эксплуатации технологического оборудования • Работать в режиме визуализации управляющих программ 	
			<p>ПК-16.3 Владеть компьютерным программированием станков с числовым программным управлением 2- и 3-координатной обработки лезвийным инструментом</p>	

<p>Компьютерное программирование станков с числовым программным управлением</p>	<p>Разрабатывать управляющие программы изготовления на станках с числовым программным управлением деталей различной сложности в соответствии с техническими требованиями.</p>	<p>ПК-17 Компьютерное программирование станков с числовым программным управлением 2-координатной обработки концентрированными потоками энергии (производственно-технологический)</p>	<p>ПК-17.1 Знать методические и нормативные материалы по технологической подготовке производства</p> <ul style="list-style-type: none"> • Основы применения систем автоматизированного проектирования технологических процессов • Современные средства вычислительной техники, коммуникации и связи • Функциональные возможности и принципы работы оборудования с числовым программным управлением, реализующего обработку материалов концентрированными потоками энергии • Технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных технологий, аналогичных проектируемым • Специфика проектирования технологических процессов обработки заготовок концентрированными потоками энергии • Средства оснастки оборудования с числовым программным управлением, реализующего обработку материалов концентрированными потоками энергии • Основы физической природы процессов обработки материалов концентрированными потоками энергии • Методы и режимы обработки материалов концентрированными потоками энергии • Теория базирования • Теория размерных цепей • Виды брака и способы его 	<p>40.089 «Специалист по автоматизированной разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением»</p>
---	---	--	---	--

			предупреждения	
			<p>ПК-17.2 Уметь анализировать и отрабатывать изделия на технологичность</p> <ul style="list-style-type: none"> • Устанавливать технологическую последовательность и режимы обработки заготовок концентрированными потоками энергии • Проектировать технологические операции изготовления деталей на станках с числовым программным управлением с использованием современных систем автоматизированного проектирования • Определять режимы обработки поверхностей в соответствии с заданными параметрами точности и качества поверхностей • Оформлять технологическую документацию в соответствии с действующими требованиями • Вносить изменения в техническую документацию в связи с корректировкой технологических процессов и режимов обработки • Согласовывать разработанную документацию с подразделениями организации 	
			ПК-17.3 Владеть компьютерным программированием станков с числовым программным управлением 2-координатной обработки концентрированными потоками энергии	
		ПК-18 Компьютерное программирование станков с числовым программным управлением	<p>ПК-18.1 Знать функциональные возможности высокотехнологичного оборудования</p> <ul style="list-style-type: none"> • Стратегии и методы обработки деталей 	40.089 «Специалист по автоматизированной разработке технологий и программ для станков с числовым

		<p>многокоординатно й и/или многошпиндельно й обработки лезвийным инструментом (производственно-технологический)</p>	<p>сложных пространственных конфигураций</p> <ul style="list-style-type: none"> • Методы обработки поверхностей свободной формы • Методы и режимы высокопроизводительной обработки • Стратегии и методы высокоскоростной обработки • Координатные трансформации • 3D-коррекция инструмента в процессе обработки • Многокоординатная обработка <p>ПК-18.2 Уметь анализировать и обрабатывать изделия на технологичность</p> <ul style="list-style-type: none"> • Устанавливать технологическую последовательность и режимы обработки по технологической карте или самостоятельно • Проектировать технологические операции изготовления деталей на станках с числовым программным управлением с использованием современных систем автоматизированного проектирования • Определять планы обработки поверхностей в соответствии с заданными параметрами точности и качества поверхностей • Выявлять зоны обработки одним инструментом • Оформлять технологическую документацию в соответствии с требованиями • Обосновывать применение высокотехнологичного оборудования • Разрабатывать планы обработки в 4 и более осях • Выбирать основные и вспомогательные 	<p>программным управлением»</p>
--	--	--	---	---------------------------------

			инструменты для многоосевой обработки	
			ПК-18.3 Владеть компьютерным программированием станков с числовым программным управлением для многокоординатной и/или многошпиндельной обработки лезвийным инструментом	
		ПК-19 Компьютерное программирование станков с числовым программным управлением обработки концентрированными потоками энергии в системе 3 и более координат (производственно-технологический)	ПК-19.1 Знать функциональные возможности и принципы работы оборудования с числовым программным управлением, реализующего обработку материалов концентрированными потоками энергии <ul style="list-style-type: none"> • Стратегии и методы обработки деталей сложных пространственных конфигураций концентрированными потоками энергии 	40.089 «Специалист по автоматизированной разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением»
			ПК-19.2 Уметь проектировать технологические операции изготовления деталей на станках с числовым программным управлением с использованием современных систем автоматизированного проектирования <ul style="list-style-type: none"> • Разрабатывать планы обработки концентрированными потоками энергии в 3 и более осях 	
			ПК-19.3 Владеть компьютерным программированием станков с числовым программным управлением обработки с концентрированными потоками энергии в системе 3 и более координат	
		ПК-20 Производство изделий методами аддитивных технологий (производственно-технологический)	ПК-20.1 Знать технология аддитивного производства и принципы формообразования <ul style="list-style-type: none"> • Конструкция и основные узлы технологического 	40.089 «Специалист по автоматизированной разработке технологий и программ для станков с числовым

			<p>оборудования для аддитивного производства</p> <ul style="list-style-type: none"> • Правила технической эксплуатации и порядок работы на технологическом оборудовании • Программное обеспечение ЭВМ и устройств ЧПУ установок аддитивного производства 	<p>программным управлением»</p>
			<p>ПК-20.2 Уметь отбирать пробу исходного материала для проведения микроскопического, размерного и элементного анализа</p> <ul style="list-style-type: none"> • Производить размерный и морфологический статистический анализ исходного материала • Анализировать насыпную плотность, текучесть, угол трения покоя порошков • Исследовать химический состав исходных материалов • Фильтровать жидкие фотополимерные материалы • Разделять по фракциям, смешивать, производить деагломерирование, измельчение и твердофазное легирование порошков • Просушивать и прокаливать (кроме полимерных материалов) исходные материалы • Гомогенизировать порошки и жидкие фотополимерные материалы • Заправлять исходные материалы в установку аддитивного производства, устанавливать технологическую подложку • Контролировать закрытие защитных кожухов, анализировать визуальную сигнализацию контрольных приборов • Проводить визуальную проверку механических и 	

			<p>оптических узлов установки аддитивного производства</p> <ul style="list-style-type: none"> Загружать трехмерную электронную модель изделия в ЭВМ установок аддитивного производства, назначить управляющую программу 	
			<p>ПК-20.3 Владеть компьютерными технологиями и оборудованием производства изделий методами аддитивных технологий</p>	
Производство изделий методами аддитивных технологий	Обеспечение качества и производительности при производстве изделий методами аддитивных технологий	ПК-21 Разработка технологических процессов изготовления изделий методами аддитивных технологий (производственно-технологический)	<p>ПК-21.1 Знать программное обеспечение ЭВМ и УЧПУ установок аддитивного производства</p> <ul style="list-style-type: none"> Признаки необходимости и методы выставления опорных структур, основы проектирования опорных структур Технологический процесс аддитивного производства, принципы формообразования 	40.089 «Специалист по автоматизированной разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением»
			<p>ПК-21.2 Уметь автоматизировать конструкторскую и технологическую документацию</p> <ul style="list-style-type: none"> Работать на ЭВМ с программным обеспечением, в том числе средствами САПР, с УЧПУ установок аддитивного производства Контролировать ход симуляции, выявлять ошибки 	
			<p>ПК-21.3 Владеть особенностями технологической подготовки производства изделий методами аддитивных технологий</p>	
		ПК-22 Оперативное руководство участком изготовления изделий методами аддитивных технологий (производственно-технологический)	<p>ПК-22.1 Знать прогрессивные методы интенсификации производства и экономии материально-технических ресурсов</p> <ul style="list-style-type: none"> Параметры и режимы технологических процессов, типовые изделия, типовые конструкции, виды дефектов и брака, влияние 	40.089 «Специалист по автоматизированной разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением»

			режимов изготовления на качество изделия	
			ПК-22.2 Уметь анализировать основные параметры реализуемых технологических процессов <ul style="list-style-type: none"> Анализировать режимы работы технологического оборудования 	
			ПК-22.3 Владеть методами интенсификации производства	

Таблица 1

Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника ОП ВО 09.03.01.31 Системы автоматизированного проектирования в машиностроении оп направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции			Код и наименование компетенции
Код	Наименование	Уровень квалификации	Код	Наименование	Уровень (подуровень) квалификации	
06.001 «Программист»						
	Интеграция программных модулей и компонент верификация выпусков программного продукта	5	C/01.5	Разработка процедур интеграции программных модулей	5	ПК-1 Разработка и отладка программного кода ПК-2 Проверка работоспособности и рефакторинг кода программного обеспечения ПК-3 Интеграция программных модулей и компонент верификация выпусков программного продукта
	Разработка требования и проектирование программного обеспечения	6	D/01.6	Анализ требований к программному обеспечению	6	ПК-4 Разработка требования и проектирование программного обеспечения
			D/03.6	Проектирование программного обеспечения	6	

40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»						
Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	5	A/01. 5	Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	5	ПК-5 Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы ПК-6 Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем ПК-7 Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации. ПК-8 Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний	
		A/02. 5	Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок	5		
		A/03. 5	Подготовка элементов документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов работ			
40.013 «Специалист по разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением»						
Разработка технологий и программ изготовления простых деталей типа тел вращения на станка с ЧПУ	5	A/01. 5	Проектирование технологических операций изготовления простых деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ	5	ПК-9 Разработка технологий и программ изготовления деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ	
		A/02. 5	Отладка на станках с ЧПУ управляющих программ изготовления простых деталей типа тел вращения	5		
Разработка технологий и программ изготовления простых корпусных деталей на станках с ЧПУ	5	B01. 5	Проектирование технологических операций изготовления простых корпусных деталей на станках с ЧПУ	5	ПК-10 Разработка технологий и программ изготовления корпусных деталей на станках с ЧПУ	
Разработка технологий и программ изготовления сложных деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ	6	C/01. 6	Проектирование технологических операций изготовления сложных деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ	6	ПК-9 Разработка технологий и программ изготовления деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ	

	Разработка технологий и программ изготовления сложных корпусных деталей на станках с ЧПУ	6	D/01. 6	Проектирование технологических операций изготовления сложных корпусных деталей на станках с ЧПУ	6	ПК-10 Разработка технологий и программ изготовления корпусных деталей на станках с ЧПУ ПК-11 Разработка технологий и программ изготовления деталей на станках с ЧПУ с применением многокоординатной и/или многшпindleльной обработки
40.031 «Специалист по технологиям механообрабатывающего производства в машиностроении»						
	Технологическая подготовка производства деталей машиностроения низкой сложности	5	A/01. 5	Обеспечение технологичности конструкции деталей машиностроения низкой сложности	5	ПК-12 Технологическая подготовка и обеспечение производства деталей машиностроения
			A/02. 5	Выбор заготовок для производства деталей машиностроения низкой сложности	5	
			A/03. 5	Разработка технологических процессов изготовления деталей машиностроения низкой сложности	5	
			A/04. 5	Контроль технологических процессов производства деталей машиностроения низкой сложности и управления ими	5	
	Технологическая подготовка и обеспечение производства деталей машиностроения средней сложности	6	B/01. 5	Обеспечение технологичности конструкции деталей машиностроения средней сложности	5	
			B/02. 5	Выбор заготовок для производства деталей машиностроения средней сложности	5	
			B/03. 5	Разработка технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности	5	
			B/05.	Проектирование	6	

			6	технологического оснащения рабочих мест механообрабатывающего производства		
40.083 «Специалист по автоматизированному проектированию технологических процессов»						
Компьютерное проектирование технологических процессов изготовления типовых, унифицированных и стандартизованных изделий	5	A/01.5	5	Создание новых и изменение существующих форм технологических документов	5	ПК-13 Компьютерное проектирование технологических процессов изготовления типовых, унифицированных и стандартизованных изделий
			5	Составление справочников средств технологического оснащения, конструкторско-технологических решений, нормативно-методической документации	5	
			5	Администрирование систем автоматизированного проектирования технологических процессов	5	
			5	Компьютерная разработка комплектов технологических документов на технологические процессы изготовления типовых, унифицированных и стандартизованных изделий с использованием формализованных алгоритмов	5	
			5	Внесение изменений в комплекты технологических документов на технологические процессы изготовления типовых, унифицированных и стандартизованных изделий	5	
Автоматизированное проектирование технологических процессов изготовления деталей из конструкционных,	6	B/01.6	6	Обеспечение технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности	6	
			6	Разработка с использованием	6	

	инструментальных, коррозионно-стойких сталей, чугунов разных видов, цветных сплавов на основе меди и алюминия, обрабатываемых резанием, имеющих от 15 до 30 обрабатываемых поверхностей, в том числе точностью не выше 8-го качества и шероховатостью не ниже Ra 0,8; и сборки сборочных единиц, включающих от 20 до 50 составных частей (деталей и сборочных единиц) (далее - машиностроительные изделия средней сложности)			CAD-, CAPP-систем технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности		ПК-14 Компьютерное проектирование типовых, групповых и единичных технологических процессов
				В/03.6		
40.089 «Специалист по компьютерному программированию станков с числовым программным управлением»						
	Автоматизированная разработка технологий и программ для двухкоординатной и двух с половиной координатной обработки (далее – простых операций) заготовок на станках с ЧПУ	5	A/01.5	Адаптация простых операций обработки заготовок к станкам с ЧПУ	5	ПК-16 Компьютерное программирование станков с числовым программным управлением 2- и 3-координатной обработки лезвийным инструментом
			A/02.5	Автоматизированная разработка управляющих программ для простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ	5	ПК-17 Компьютерное программирование станков с числовым программным управлением 2-координатной обработки концентрированными потоками энергии

			A/03. 5	Отладка управляющих программ для простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ	5	ПК-15 Управление работами по компьютерному проектированию технологических процессов ПК-16 Компьютерное программирование станков с числовым программным управлением 2- и 3-координатной обработки лезвийным инструментом
	Автоматизированная разработка технологий и программ для трёх- и пятикоординатной обработки (далее – сложных операций) заготовок на станках с ЧПУ	6	V/01. 6	Адаптация сложных операций обработки заготовок к станкам с ЧПУ	6	ПК-18 Компьютерное программирование станков с числовым программным управлением многокоординатной и/или многошпиндельной обработки лезвийным инструментом
			V/02. 6	Автоматизированная разработка управляющих программ для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ	6	ПК-19 Компьютерное программирование станков с числовым программным управлением обработки концентрированным и потоками энергии в системе 3 и более координат ПК-20 Производство изделий методами аддитивных технологий ПК-21 Разработка технологических процессов изготовления изделий методами аддитивных технологий ПК-22 Оперативное руководство участком изготовления изделий методами аддитивных технологий
			V/03. 6	Отладка управляющих программ для	6	ПК-18 Компьютерное программирование

				сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ		станков с числовым программным управлением многокоординатной и/или многошпиндельной обработки лезвийным инструментом
--	--	--	--	---	--	--