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

УТВЕРЖДАЮ
Ректор
М.В. Румянцев
«27» сентября 2021г.

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 обучение:
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 2021

СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ | SIBERIAN FEDERAL UNIVERSITY
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 6EA1 7389 2A8A 5ACD E60C 3E69 C5A6 A666
Владелец: ФГАОУ ВО "СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"
Действителен: с 24 мая 2022 г по 17 августа 2023 г.

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (далее также - образовательная программа, ОП ВО) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО № 929 от 19 сентября 2017г.

Директор института _____ М.В. Первухин

Заведующий выпускающей кафедрой КТОМСП _____ Е.Г. Зеленкова

Разработчики

доцент кафедры КТОМСП _____ Е.А. Спирин

доцент кафедры КТОМСП _____ Н.А. Колбасина

Представитель работодателя_____ Л.Ф. Тришкина
начальник отдела САПР АО "НПП "Радиосвязь"

Для финансовых документов

ОП ВО обсуждена и принята на заседании выпускающей кафедры КТОМСП ПИ СФУ от «08» июня 2021 года, протокол № 11.

ОП ВО принята на заседании Ученого совета Политехнического института от «17» июня 2021 года, протокол № 2.

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 12.09.2013 г. № 1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования»;
- 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»;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 26.11.2020 № 1456 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования»;
- 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»;
- 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 обучении. 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	ИД-1. УК-1 Способен знать принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач
		ИД-2. УК-1Способен анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа

		проблем и принятия решений в профессиональной деятельности
		ИД-3. УК-1Способен 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, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1. УК-2 Способен знать необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения
		ИД-2. УК-2. Способен анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ
		ИД-3. УК-2. Способен владеть методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИД-1. УК-3. Способен знать типологию и факторы формирования команд, способы социального взаимодействия
		ИД-2. УК-3. Способен 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
		ИД-3. УК-3 Способен 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)	ИД-1. УК-4. Способен знать принципы построения устного и письменного высказывания на государственном и иностранном языках; требования к деловой устной и письменной коммуникации
		ИД-2. УК 4. Способен применять на практике устную и письменную деловую коммуникацию
		ИД-3. УК-4. Способен 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	ИД-1. УК-5. Способен знать основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации
		ИД-2. УК-5. Способен вести коммуникацию в мире культурного многообразия и демонстрировать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм
		ИД-3. УК-5. Способен 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	ИД-1. УК-6. Способен знать основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда
		ИД-2. УК-6. Способен демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории;
		ИД-3. УК-6 Способен 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	ИД-1. УК-7. Способен знать виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни
		ИД-2. УК- 7 Способен 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
		ИД-3. УК- 7 Способен владеть средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования
Безопасность жизнедеятельности	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ИД-1. УК-8. Способен знать причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения
		ИД-2. УК-8. Способен 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
		ИД-3. УК-8. Способен владеть методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ИД-1 УК-9 Способен знать основные документы, регламентирующие экономическую деятельность; источники финансирования профессиональной деятельности; принципы планирования экономической деятельности
		ИД-2 УК-9 Способен обосновывать принятие экономических решений, использовать методы экономического планирования для достижения поставленных целей.
		ИД-3 УК-9. Способен владеть навыками применения экономических инструментов
Гражданская позиция	УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к	ИД-1. УК-10 Способен знать действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики

	коррупционному поведению	коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней
		ИД-2 УК-10 Способен планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме
		ИД-3 УК-10 Способен владеть навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции

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 общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-1. ОПК- 1. Способен знать основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования
	ИД-2. ОПК- 1. Способен решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.
	ИД-3. ОПК- 1. Способен владеть методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ИД-1. ОПК- 2. Способен знать современные информационные технологии и методы их использования при решении задач профессиональной деятельности.
	ИД-2. ОПК- 2. Способен выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.
	ИД-3. ОПК- 2. Способен 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	ИД-1. ОПК-3. Способен 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
	ИД-2. 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
	ИД-3. ОПК-3. Способен 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	ИД-1. ОПК-4. Способен знать основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности
	ИД-2. ОПК-4. Способен анализировать и применять стандарты, нормы, правила и техническую документацию при решении задач профессиональной деятельности
	ИД-3. ОПК-4. Способен владеть методами составления, компоновки, оформления нормативной и технической документации, адресованной другим специалистам

ОПК-5 Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ИД-1. ОПК-5. Способен знать основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные методы информационного взаимодействия информационных и автоматизированных систем
	ИД-2. ОПК-5. Способен выполнять подключение, установку и проверку аппаратных, программно-аппаратных и программных средств
	ИД-3. ОПК-5. Способен 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	ИД-1. ОПК-6 Способен знать принципы формирования и структуру бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием
	ИД-2. ОПК-6. Способен анализировать ресурсы организации, разрабатывать бизнес- планы развития IT, составлять технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием
	ИД-3. ОПК-6. Способен Владеть методами разработки технических заданий
ОПК-7 Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ИД-1. ОПК-7. Способен знать методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов
	ИД-2. ОПК-7. Способен анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов
	ИД-3. ОПК-7 Способен владеть способами проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов
ОПК-8 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ИД-1. ОПК-8. Способен знать основные языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения
	ИД-2. ОПК-8. Способен составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы , интегрировать программные модули
	ИД-3. ОПК-8. Способен владеть языком программирования, методами отладки и тестирования работоспособности программы
ОПК-9 Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ИД-1. ОПК-9. Способен знать методики использования программных средств для решения практических задач
	ИД-2. ОПК-9 Способен анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи, готовить исходные данные, тестировать программное средство
	ИД-3. ОПК-9. Способен 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 обеспечения	Разработка, отладка, проверка работоспособности,	ПК-1 Разработка и отладка программного кода	ИД-1. ПК-1. Способен знать методы и приемы формализации задач. • Языки формализации	06.001 «Программист»

	модификация программного обеспечения.	(проектный)	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 используемой системы контроля версий и вспомогательных инструментальных программных средств • 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	
			ИД-2. ПК-1. Способен использовать методы и приемы формализации задач • 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 • 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	
			ИД-3. ПК-1 Способен владеть технологией разработки, отладки, адаптации программных приложений к потребностям конкретного производства.	
		ПК-2 Проверка работоспособности и рефакторинг кода программного обеспечения (проектный)	ИД-1. ПК-2. Способен знать методы автоматической и автоматизированной проверки работоспособности программного обеспечения • Основные виды диагностических данных и способы их представления	06.001 «Программист»

			• Языки, утилиты и среды программирования, и средства пакетного выполнения процедур • Типовые метрики программного обеспечения • 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 рефракторинга 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	
			ИД-2. ПК-2.2 Способен писать программный код процедур проверки работоспособности программного	

			обеспечения на выбранном языке программирования • Использовать выбранную среду программирования для разработки процедур проверки работоспособности программного обеспечения на выбранном языке программирования • 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 рефракторинга 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 • Интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов, возникающих при выполнении дефектного кода	
			ИД-3. ПК-2. Способен владеть инструментами и технологиями тестирования и рефракторинга кода программного обеспечения	
		ПК-3 Интеграция программных модулей и компонент верификация выпусков программного продукта (проектный)	ИД-1. ПК-3. Способен знать методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения • 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	06.001 «Программист»

			• Языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур	
			ИД-2. ПК-3. Способен писать программный код процедур интеграции программных модулей • 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	
			ИД-3. ПК-3. Способен владеть инструментами и технологиями интеграции программных модулей и компонент, верификацией	

			выпусков программного продукта	
		ПК-4 Разработка требования и проектирование программного обеспечения (проектный)	ИД-1. ПК-4 Способен знать возможности существующей программно-технической архитектуры • Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств • 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	06.001 «Программист»

			• Методы и средства проектирования баз данных • Методы и средства проектирования программных интерфейсов	
			ИД-2. ПК-4. Способен проводить анализ исполнения требований • Вырабатывать варианты реализации требований • Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений • 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	
			ИД-3. ПК-4 Способен владеть инструментами и технологиями проектирования программного обеспечения	
Проведение научно-	Выполнение фундаментальн	ПК-5 Проведение научно-	ИД-1. ПК-5. Способен знать цели и задачи	40.011 «Специалист по

исследовательских и опытно-конструкторских разработок	ых и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники в определенные сроки, а также комплекса работ по разработке конструкторской и технологической документации на опытные образцы изделий, изготовления и испытаниям опытных образцов изделий, выполняемых по заявке заказчика (техническому заданию).	исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы (научно-исследовательский)	проводимых исследований и разработок • 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 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 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 исследовании и опытно-конструкторских разработок • Методы разработки технической документации • Нормативная база для составления информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений на техническую документацию •	научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»

			ИД-2. ПК-5. Способен применять нормативную документацию в соответствующей области знаний • 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-исследовательских и опытно-конструкторских работ • 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	
			ИД-3. ПК-5. Способен владеть технологией и практикой научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок в пределах своей предметной области	
		ПК-6 Проведение научно-исследовательских	ИД-1. ПК-6. Способен знать научно-техническая документация в	40.011 «Специалист по научно-

		и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем (научно-исследовательский)	соответствующей области знаний • 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 нормативная документация в соответствующей области знаний • 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	исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»
			ИД-2. ПК-6. Способен обосновывать меры по обеспечению патентной чистоты объекта техники • 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 знаний • Анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок	
			ИД-3. ПК-6.3 Способен Владеть технологией и практикой проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по поставленной задаче (персональной или коллективной) задаче	
		ПК-7 Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации (научно-исследовательский)	ИД-1. ПК-7. Способен знать актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний • 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	40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»

			• Методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок • Направления развития соответствующего вида экономической деятельности	
			ИД-2. ПК-7. Способен применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний • 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	
			ИД-3. ПК-7. Способен владеть технологией осуществления научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	
		ПК-8 Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний (научно-исследовательский)	ИД-1. ПК-8. Способен знать научная проблематика соответствующей области знаний • 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»
			ИД-2. ПК-8. Способен анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний • Применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-	

			конструкторских разработок ИД-3. ПК-8. Способен 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)	ИД-1. ПК-9 Способен знать единая система технологической документации • 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 • 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	40.013 «Специалист по разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением»

			• 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	
			ИД-2. ПК-9. Способен оценивать технологичность конструкции простых и сложных деталей типа тел вращения с учетом изготовления на токарных станках с ЧПУ • Определять порядок выполнения переходов с учетом особенностей проектирования операций обработка на токарных станках с ЧПУ • Анализировать технологические возможности режущих инструментов для выполнения операции • 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	
			ИД-3. ПК-9. Способен владеть технологией написания, тестирования, отладки программ изготовления деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ	
		ПК-10 Разработка технологий и программ изготовления корпусных деталей на станках с ЧПУ (производственно-технологический)	ИД-1. ПК-10. Способен знать единую система технологической документации • Единую систему технологической подготовки производства • Единую систему конструкторской документации • Основные технологические возможности станков с ЧПУ фрезерно-расточной группы для изготовления простых и сложных корпусных деталей • 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	40.013 «Специалист по разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением»

			• 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 простых и сложных корпусных деталей • Виды брака простых и сложных корпусных деталей и способы его предупреждения • Основы управления станками с ЧПУ фрезерно-расточной группы	
			ИД-2. ПК-10. Способен оценивать технологичность конструкции простых и сложных корпусных деталей с учетом изготовления на станках с	

			ЧПУ фрезерно-расточной группы • 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 • 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	
			ИД-3. ПК-10. Способен владеть технологией написания, тестирования, отладки программ изготовления корпусных деталей корпусных деталей на станках с ЧПУ	
		ПК-11 Разработка технологий и программ изготовления деталей на станках с ЧПУ с применением многокоординатной и/или многошпиндельной обработки (производственно-технологический)	ИД-1. ПК-11 Способен знать специфику технологической подготовки производства на станках с ЧПУ с применением многокоординатной и/или многошпиндельной обработки • 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 группы • 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,	40.013 «Специалист по разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением»

			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	
			ИД-2. ПК-11. Способен оценивать технологичность конструкции простых и сложных корпусных деталей с учетом изготовления на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы • 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 • 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	
			ИД-3. ПК-11. Способен владеть разработкой технологий и программ изготовления деталей на станках с ЧПУ с применением многокоординатной и/или многошпиндельной обработки	
Технологическая подготовка производства деталей в машиностроении	Обеспечении качества и производительности изготовления деталей машиностроения.	ПК-12 Технологическая подготовка и обеспечение производства деталей машиностроения (производственно-технологический)	ИД-1. ПК-12. Способен знать нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности • Последовательность действий при оценке технологичности конструкций деталей • Основные критерии качественной оценки технологичности конструкций деталей • Основные показатели количественной оценки технологичности конструкций деталей • Последовательность 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 производств организации • Технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения	40.031 «Специалист по технологиям механообрабатывающего производства в машиностроении»

			• 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 деталей машиностроения	

			• 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	
			ИД-2. ПК-12. Способен выявлять нетехнологичные элементы конструкций деталей машиностроения • 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,	

			влияющие на выбор способа получения заготовки • 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	

			• 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	
			ИД-3. ПК-12 Способен владеть технологической подготовкой и обеспечением производства деталей машиностроения	
Компьютерное проектирован ие	Проектировани е и оформление технологически х процессов	ПК-13 Компьютерное проектирование технологических	ИД-1. ПК-13. Способен знать формы и правила оформления технологической	40.083 «Специалист по автоматизированно му проектированию

технологических процессов Компьютерное проектирование технологических процессов	изготовления изделий с применением средств автоматизации.	процессов изготовления типовых, унифицированных и стандартизованных изделий (производственно-технологический)	документации согласно нормативным документам • Эксплуатационные документы используемой системы автоматизированного проектирования технологических процессов • Нормативная документация по управлению изменениями справочников	технологических процессов»
			ИД-2. ПК-13. Способен применять встроенные программные инструменты для настройки системы проектирования технологических процессов для автоматизированного заполнения форм документов • 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 регламенты изменения учетных записей	
			ИД-3. ПК-13. Способен владеть компьютерным проектированием технологических процессов изготовления типовых, унифицированных и стандартизованных изделий	
	Проектирование и оформление технологических процессов изготовления изделий с применением средств автоматизации.	ПК-14 Компьютерное проектирование типовых, групповых и единичных технологических процессов (производственно-технологический)	ИД-1. ПК-14. Способен знать принципы группирования изделий • 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	40.083 «Специалист по автоматизированному проектированию технологических процессов»

			• Организационная структура технологической подготовки производства, принятая в организации • Требования к организации труда при проектировании	
			ИД-2. ПК-14. Способен пользоваться классификаторами информационных объектов, используемых в системе проектирования технологических процессов • 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 • 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	
			ИД-3. ПК-14 Способен владеть компьютерными технологиями технологии подготовки и обеспечения производства деталей машиностроения	
		ПК-15 Управление работами по компьютерному проектированию технологических процессов (производственно-технологический)	ИД-1. ПК-15 Способен знать принципы организации и планирования технологических работ	40.083 «Специалист по автоматизированному проектированию технологических процессов»
			ИД-2. ПК-15. Способен организовывать рабочие места и их техническое, методическое и информационное обеспечение	
			ИД-3. ПК-15. Способен владеть технологией управления работами по компьютерному проектированию технологических процессов	
		ПК-16 Компьютерное программирование станков с числовым	ИД-1. ПК-16 Способен знать методические и нормативные материалы по технологической подготовке производства	40.089 «Специалист по автоматизированной разработке технологий и

		программным управлением 2- и 3-координатной обработки лезвийным инструментом (производственно-технологический)	• 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 управлением • 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 • Обрабатывающие инструменты	программ для станков с числовым программным управлением»

			• 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 управлением • 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	
			ИД-2. ПК-16. Способен анализировать и отрабатывать изделия на технологичность • 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 документацию в связи с корректировкой технологических процессов и режимов обработки • 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 • 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	
			ИД-3. ПК-16. Способен владеть компьютерным программированием станков с числовым программным управлением 2- и 3-координатной обработки лезвийным инструментом	
Компьютерное программирование станков с числовым программным управлением	Разрабатывать управляющие программы изготовления на станках с числовым программных управлением деталей различной сложности в соответствии с техническими требованиями.	ПК-17 Компьютерное программирование станков с числовым программным управлением 2-координатной обработки концентрированным потоками энергии (производственно-технологический)	ИД-1. ПК-17. Способен знать методические и нормативные материалы по технологической подготовке производства • 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,	40.089 «Специалист по автоматизированной разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением»

			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 предупреждения	
			ИД-2. ПК-17. Способен анализировать и отрабатывать изделия на технологичность • 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	
			ИД-3. ПК-17. Способен владеть компьютерным программированием станков с числовым программным управлением 2-координатной обработки концентрированными потоками энергии	
		ПК-18 Компьютерное программирование станков с числовым программным управлением многокоординатной и/или многошпиндельной обработки лезвийным инструментом (производственно-технологический)	ИД-1. ПК-18. Способен знать функциональные возможности высокотехнологичного оборудования • Стратегии и методы обработки деталей сложных пространственных конфигураций • 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	40.089 «Специалист по автоматизированной разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением»
			ИД-2. ПК-18. Способен анализировать и отрабатывать изделия на технологичность	

			• 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 инструменты для многоосевой обработки	
			ИД-3. ПК-18. Способен 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	ИД-1. ПК-19. Способен знать функциональные возможности и принципы работы оборудования с числовым программным управлением, реализующего обработку материалов	40.089 «Специалист по автоматизированной разработке технологий и программ для станков с числовым

		концентрированными потоками энергии в системе 3 и более координат (производственно-технологический)	концентрированными потоками энергии • Стратегии и методы обработки деталей сложных пространственных конфигураций концентрированными потоками энергии	программным управлением»
			ИД-2. ПК-19. Способен проектировать технологические операции изготовления деталей на станках с числовым программным управлением с использованием современных систем автоматизированного проектирования • Разрабатывать планы обработки концентрированными потоками энергии в 3 и более осях	
			ИД-3. ПК-19. Способен 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)	ИД-1. ПК-20. Способен знать технология аддитивного производства и принципы формообразования • Конструкция и основные узлы технологического оборудования для аддитивного производства • Правила технической эксплуатации и порядок работы на технологическом оборудовании • Программное обеспечение ЭВМ и устройств ЧПУ установок аддитивного производства	40.089 «Специалист по автоматизированной разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением»
			ИД-2. ПК-20. Способен отбирать пробу исходного материала для проведения микроскопического,	

			размерного и элементного анализа • 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 дезагломерирование, 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 оптических узлов установки аддитивного производства • Загружать трехмерную электронную модель изделия в ЭВМ установок аддитивного производства, назначить управляющую программу	
			ИД-3. ПК-20. Способен владеть компьютерными технологиями и оборудованием производства изделий	

			методами аддитивных технологий	
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)	ИД-1. ПК-21.1 Способен Знать программное обеспечение ЭВМ и УЧПУ установок аддитивного производства • 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»
			ИД-2. ПК-21. Способен автоматизировать конструкторскую и технологическую документацию • Работать на ЭВМ с программным обеспечением, в том числе средствами САПР, с УЧПУ установок аддитивного производства • Контролировать ход симуляции, выявлять ошибки	
			ИД-3. ПК-21. Способен владеть особенностями технологической подготовки производства изделий методами аддитивных технологий	
		ПК-22 Оперативное руководство участком изготовления изделий методами аддитивных технологий (производственно-технологический)	ИД-1. ПК-22. Способен знать прогрессивные методы интенсификации производства и экономии материально-технических ресурсов • Параметры и режимы технологических процессов, типовые изделий, типовые конструкции, виды дефектов и брака, влияние режимов изготовления на качество изделия	40.089 «Специалист по автоматизированной разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением»
			ИД-2. ПК-22. Способен анализировать основные параметры реализуемых технологических процессов • Анализировать режимы работы	

			технологического оборудования	
			ИД-3. ПК-22. Способен 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
			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		исследовании самостоятельных тем ПК-7 Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации. ПК-8 Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний
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 многошпиндельной 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/05.6	Проектирование технологического оснащения рабочих мест механообрабатывающего производства	6	
40.083 «Специалист по автоматизированному проектированию технологических процессов»						
	Компьютерное проектирование технологических процессов изготовления типовых, унифицированных и стандартизованных изделий	5	A/01.5	Создание новых и изменение существующих форм технологических документов	5	ПК-13 Компьютерное проектирование технологических процессов изготовления типовых, унифицированных и стандартизованных изделий
			A/02.5	Составление справочников средств технологического оснащения, конструкторско-технологических решений, нормативно-методической документации	5	
			A/03.5	Администрирование систем автоматизированного проектирования технологических процессов	5	
			A/04.5	Компьютерная разработка комплектов технологических документов на технологические процессы изготовления типовых, унифицированных и стандартизованных изделий с использованием формализованных алгоритмов	5	
			A/05.5	Внесение изменений в комплекты технологических документов на технологические процессы изготовления типовых, унифицированных и стандартизованных изделий	5	
	Автоматизированное проектирование технологических процессов	6	B/01.6	Обеспечение технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности	6	

	изготовления деталей из конструкционных, 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 квалитета 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)		B/02.6	Разработка с использованием CAD-, CAPP-систем технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности	6	ПК-14 Компьютерное проектирование типовых, групповых и единичных технологических процессов
			B/03.6	Контроль технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности и управление ими	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 концентрированным 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	B/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
			B/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 концентрированными 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
			B/03.6	Отладка управляющих программ для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ	6	ПК-18 Компьютерное программирование станков с числовым программным управлением многокоординатной и/или многошпиндельной обработки лезвийным инструментом