

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА  
Решением Ученого совета,  
протокол от 03.11.2022  
№ 2

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 07.11.2022 № 084-3655

**Направление подготовки** 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств  
**Уровень магистратура**

**Магистерская программа:** Обеспечение эффективности киберфизических систем и технологий в машиностроении

**Квалификация магистр**

**Форма обучения очная**

**Срок обучения 2 года**

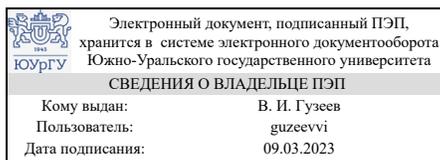
**Язык обучения Русский**

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1045.

Разработчики:

Руководитель направления  
подготовки

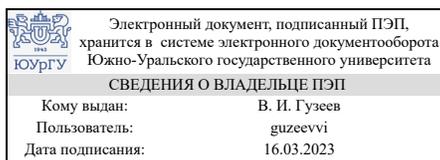
д. техн.н., профессор



В. И. Гузеев

Руководитель магистерской  
программы

д. техн.н., профессор



В. И. Гузеев

Челябинск 2023

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств разработана на основе ФГОС ВО, профессиональных стандартов, с учетом потребностей регионального рынка труда, традиций и достижений научно-педагогической школы университета с учетом требований федерального законодательства.

Образовательная программа включает в себя: описание, учебный план с графиком учебного процесса, рабочие программы дисциплин, программы практик, итоговой аттестации, а также оценочные и методические материалы, рабочую программу воспитания, календарный план воспитательной работы, формы аттестации.

При реализации образовательной программы применяются электронное обучение, дистанционные образовательные технологии.

Образовательная программа имеет своей целью формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, а также профессиональных компетенций, сформулированных самостоятельно на основе профессиональных стандартов, потребностей регионального рынка труда.

Магистерская программа Обеспечение эффективности киберфизических систем и технологий в машиностроении ориентирован на профессиональную деятельность в следующих областях (сферах):

Области и сферы профессиональной деятельности	Код и наименование профессионального стандарта	Код и наименование обобщенной трудовой функции	Коды и наименования трудовых функций
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере разработки и внедрения технологических процессов машиностроительных производств, средств их технологического, инструментального, метрологического, диагностического, информационного и управленческого обеспечения	40.083 Специалист по автоматизированному проектированию технологических процессов	В Автоматизированное проектирование технологических процессов изготовления деталей из конструкционных, инструментальных, коррозионно-стойких сталей, чугунов разных видов, цветных сплавов на основе меди и алюминия, обрабатываемых резанием, имеющих от 15 до 3	В/02.6 Разработка с использованием САД-, САРР-систем технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности

<p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере разработки и внедрения технологических процессов машиностроительных производств, средств их технологического, инструментального, метрологического, диагностического, информационного и управленческого обеспечения</p>	<p>40.089 Специалист по автоматизированной разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением</p>	<p>В Автоматизированная разработка технологий и программ для трех- и пятикоординатной обработки (далее - сложных операций) заготовок на станках с ЧПУ</p>	<p>В/01.6 Адаптация сложных операций обработки заготовок к станкам с ЧПУ; В/02.6 Автоматизированная разработка управляющих программ для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ; В/03.6 Отладка управляющих программ для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ</p>
<p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере разработки и внедрения технологических процессов машиностроительных производств, средств их технологического, инструментального, метрологического, диагностического, информационного и управленческого обеспечения</p>	<p>40.031 Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении</p>	<p>D Технологическая подготовка производства машиностроительных изделий высокой сложности</p>	<p>D/03.7 Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства</p>
<p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере разработки и внедрения технологических процессов машиностроительных производств, средств их технологического, инструментального, метрологического, диагностического, информационного и управленческого обеспечения</p>	<p>40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам</p>	<p>В Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем</p>	<p>В/02.6 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</p>

<p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере разработки и внедрения технологических процессов машиностроительных производств, средств их технологического, инструментального, метрологического, диагностического, информационного и управленческого обеспечения</p>	<p>40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам</p>	<p>В Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем</p>	<p>В/01.6 Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг)</p>
---	---	---	---

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях или сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

В рамках освоения программы выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- проектно-конструкторский;
- производственно-технологический;
- научно-исследовательский.

Магистерская программа Обеспечение эффективности киберфизических систем и технологий в машиностроении соответствует магистерской программе в целом.

Образовательная программа имеет государственную аккредитацию. Итоговая аттестация выпускников является обязательной и осуществляется после выполнения обучающимся учебного плана или индивидуального учебного плана в полном объеме (часть 6 статьи 59 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации").

ГИА по магистерской программе включает: защиту выпускной квалификационной работы.

## **2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Результаты освоения образовательной программы определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т. е. его способностью применять знания, умения, навыки в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Перечень формируемых у выпускника компетенций и индикаторы их достижения:

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Использует методы критического анализа и системного подхода при осуществлении поисковой и аналитической деятельности при решении поставленных задач	<p>Знает: – Историю и тенденции развития науки и техники; – Философию научного познания; – Логику и методологию научного познания.</p> <p>Умеет: – Выявлять базовые законы и закономерности развития отрасли науки; – Использовать методологию в научных исследованиях.</p> <p>Имеет практический опыт: – Владения методами критического анализа проблемных ситуаций; – Использования методики сравнительного анализа различных уровней научных знаний (базовый, новый, фактический, производственно-прикладной).</p>

<p>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, разрабатывает план реализации проекта, осуществляет мониторинг хода реализации проекта, предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, осуществляет внедрение результатов проекта</p>	<p>Знает: - Методы совершенствования процессов жизненного цикла продукции; – Организацию научного труда исследователей в области машиностроительных производств, их конструкторско-технологического обеспечения;</p> <p>– Методы оценки научной деятельности отдельных ученых и коллективов исследователей; – Особенности управления проектами на разных стадиях их жизненных циклов.</p> <p>Умеет: - Применять методы и средства анализа для решения проблем производства, управления, планирования предприятий машиностроения; – Применять методы управления жизненным циклом машиностроительной продукции;</p> <p>– Применять методы стоимостной оценки интеллектуальной собственности, определения затрат на ее разработку; – Формулировать цели и задачи проекта (программы).</p> <p>Имеет практический опыт: - Организации и эффективного осуществления контроля качества материалов, средств технологического оснащения, технологических процессов, готовой продукции;</p> <p>- Разработки мероприятий по обеспечению необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования;</p> <p>- Планирования мероприятий по постоянному улучшению качества машиностроительной продукции; – Оценки экономической эффективности проводимых научных исследований в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств;</p> <p>- Внедрения результатов научных исследований в машиностроительное производство; – Разработки документации, планирования работы, анализа материально-технического, программно-информационного, технологического обеспечения проекта, оформления отчетов.</p>
---	---	--

<p>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>Вырабатывает стратегию командной работы, делегирует полномочия членам команды, принимает ответственность за общий результат</p>	<p>Знает: – Принципы руководства командой и выработки командной стратегии.  Умеет: – Организовывать и руководить работой учебной группы, как командой;  – Вырабатывать командную стратегию для достижения поставленных целей.  Имеет практический опыт: -Взаимоотношения внутри команды, взаимоотношения с внешней средой, обсуждения, разрешения конфликтов.</p>
--	--	---

<p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>Организует общение в соответствии с потребностями академического и профессионального взаимодействия, используя современные коммуникационные технологии, в том числе на иностранном языке</p>	<p>Знает: - Основные различия письменного и устного академического дискурса, терминологическую базу для профессионального общения;  - Современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках;  - Способы поиска источников профессиональной информации на иностранном языке.</p> <p>Умеет: - Адекватно понимать и интерпретировать устные и письменные академические тексты;  - Составлять академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи);  - Создавать адекватные высказывания в условиях конкретной ситуации профессионально-ориентированного общения;</p> <p>профессионально-ориентированного общения;  - Реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по профессиональному общению применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы профессионально-ориентированного общения для академического и профессионального взаимодействия;  - Работать с источниками профессиональной информации на иностранном языке.</p> <p>Имеет практический опыт: - Использования коммуникативных стратегий для профессионально-ориентированной деятельности;  - Использования приемов чтения профессионально-ориентированных текстов структурирования усваиваемого материала;  - Владения методикой межличностного профессионального общения на русском и иностранном языках;  - Владения презентационными технологиями для представления результатов исследовательской деятельности;  - Владения исследовательскими технологиями для выполнения проектных заданий;  - Использования речевых стратегий для участия в профессионально-ориентированной коммуникации на иностранном языке.</p>
--	---	---

<p>УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития, обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии</p>	<p>Знает: - Основы академической культуры зарубежных стран; - Основы межкультурной профессионально-ориентированной коммуникации, основные принципы поведения в поликультурном социуме для решения профессионально-ориентированных и исследовательских задач;</p> <p>- Механизмы поиска информации о культурных особенностях и традициях различных профессиональных, необходимой для профессионального взаимодействия с представителями другой культуры в процессе выполнения проектной, академической и исследовательской деятельности.</p> <p>Умеет: - Владеть разнообразным арсеналом форм и средств культурного общения в академической среде, выполнять отдельные задания по проведению исследований (реализации проектов) в команде с представителями иноязычной культуры;</p> <p>- Выстраивать профессиональное взаимодействие, учитывая особенности различных культур, проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры; выступать в роли медиатора культур;</p> <p>- Демонстрировать уважительное отношение к социокультурным традициям различных социальных групп при выполнении совместной проектной и исследовательской деятельности.</p> <p>Имеет практический опыт: - Конструктивного взаимодействия в поликультурном академическом социуме с использованием этических норм поведения, эффективного продвижения результатов собственной и командной исследовательской деятельности в группе с представителями иноязычной культуры;</p> <p>- Эффективного сотрудничества с представителями профессионального сообщества с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессионально-ориентированных и исследовательских задач.</p>
--	---	---

<p>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>Оценивает свои личные ресурсы, определяет образовательные потребности и способы совершенствования, выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом выбранной деятельности</p>	<p>Знает: – Приоритеты собственной педагогической деятельности и способы ее совершенствования; – Приоритеты собственной деятельности в области научно-исследовательской работы и способы ее совершенствования.</p> <p>Умеет: – Определять и использовать собственный потенциал в области педагогической деятельности; – Определять и использовать собственный потенциал в области научно-исследовательской работы.</p> <p>Имеет практический опыт: – Развития навыков педагогической деятельности; – Развития навыков научно-исследовательской работы.</p>
---	--	--

<p>ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки исследований</p>	<p>Формулирует научно-технические задачи в сфере профессиональной деятельности, выбирает методы их решения, устанавливает ограничения к решениям на основе знания проблем отрасли и производственного опыта</p>	<p>Знает: – Методы и средства научных исследований, используемых в машиностроении;  – Критерии оценки и приоритеты решения задач в машиностроении; - Существующие методы анализа и синтеза конструкций;  - Основные этапы разработки конструкторской документации и классификацию параметров и показателей технологического оборудования; – Критерии оценки и приоритеты решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.  Умеет: – Формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительного производства; - Формулировать цели и задачи на проектирование в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительного производства; – Формулировать цели и задачи научно-исследовательской работы;  – Использовать в практической деятельности методы и средства научных исследований при решении задач конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.  Имеет практический опыт: – Использование методов и средств научных исследований в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств; - Навыками формулирования технического задания на проектирование технических объектов; – Решение научно-исследовательских задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства.</p>
---	---	--

<p>ОПК-2 Способен разрабатывать современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</p>	<p>Использует современные методы научных исследования в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств, анализирует данные, обобщает полученные результаты и представляет их для дальнейшего внедрения</p>	<p>Знает: – Методики проведения научного эксперимента;  – Способы и методы обработки данных, полученных в результате эксперимента;  – Методики обобщения полученных результатов эксперимента; – Сущность системного подхода при моделировании;  – Основы математического моделирования: терминологию; задачи, методы и принципы моделирования; основные этапы моделирования; виды моделей и методы их построения.  Умеет: – Проводить инженерные и научные эксперименты;  – Анализировать данные, полученные в результате эксперимента и обобщать полученные результаты; – Выделять и обосновывать основные ограничения и допущения при построении модели;  – Составлять, решать и анализировать уравнения математических моделей.  Имеет практический опыт: – Проведения современных исследований;  – Использования методов и средств научных исследований в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств; – Построения моделей и решения конкретных задач в области машиностроительных производств.</p>
<p>ОПК-3 Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научной деятельности</p>	<p>Отбирает и внедряет в исследовательскую деятельность в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительного производства современные информационно-коммуникационные технологии, применяет глобальные информационные ресурсы</p>	<p>Знает: – Информационную концепцию научного процесса;  – Современные информационно-коммуникационные технологии и глобальные информационные ресурсы.  Умеет: – Подбирать соответствующий вариант компьютерных технологий и программные продукты для решения исследовательских, проектных, управленческих, организационных и других информационных задач.  Имеет практический опыт: – Работы с промышленными программными продуктами и аппаратными средствами компьютерных технологий при решении научных и производственных задач в области машиностроения.</p>

<p>ОПК-4 Способен подготавливать научно-технические отчеты и обзоры по результатам выполненных исследований и проектно-конструкторских работ в области машиностроения</p>	<p>Использует методы решения прикладных исследовательских задач в условиях конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства, разрабатывает научно-технические отчеты по результатам выполненных работ</p>	<p>Знает: - Этапы научно-исследовательской работы при решении задач в области машиностроения; – Методы и средства научных исследований, используемых в машиностроении и направленных на обеспечение выпуска изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда. Умеет: – Анализировать существующую производственную проблематику, грамотно ставить научно-исследовательские задачи, осуществлять планирование теоретических и экспериментальных исследований, оформлять научно-техническую документацию; - Использовать в практической деятельности методы и средства научных исследований. Имеет практический опыт: - Оформления и представления результатов проведенной исследовательской работы; – Подготовки научно-технических отчетов и обзоров по результатам выполненных исследований и проектно-конструкторских работ в области машиностроения.</p>
<p>ОПК-5 Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения</p>	<p>Разрабатывает образовательные программы с учетом тенденций развития научных знаний в области машиностроения, осуществляет профессиональную подготовку, в том числе и производственного персонала, обеспечивающую формирование у обучающихся компетенций, предусмотренных профессиональными и образовательными стандартами</p>	<p>Знает: – Содержание учебных дисциплин по образовательным программам в области машиностроения; – Новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения. Умеет: – Разрабатывать программы учебных дисциплин и курсов; – Проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий; – Выполнять мероприятия по повышению квалификации сотрудников. Имеет практический опыт: – Проведения лекционных, практических и лабораторных занятий.</p>

<p>ОПК-6 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств</p>	<p>Использует современные цифровые системы автоматизированного проектирования в процессе конструкторско-технологической подготовки машиностроительного производства, разрабатывает элементы алгоритмического и программного обеспечения систем автоматизированного проектирования машиностроительных производств</p>	<p>Знает: – Современные компьютерные технологии решения различных задач науки и техники;  – Принципы разработки и применения алгоритмов и цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств; – Современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации.  Умеет: – Разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств; – Применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования.  Имеет практический опыт: – Разработки алгоритмов и программ автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств; – Применения алгоритмов и современных цифровых системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации .</p>
<p>ОПК-7 Способен организовывать подготовку заявок на изобретения и промышленные образцы в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств</p>	<p>Разрабатывает заявки на изобретения и полезные модели по результатам исследовательской деятельности в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств</p>	<p>Знает: - Основные требования, предъявляемые к заявкам на выдачу патентов;  - Методические положения оценки стоимости интеллектуальных объектов.  Умеет: - Выполнять поиск патентной информации в соответствии с поставленными задачами  - Производить оценку стоимости интеллектуальных объектов.  Имеет практический опыт: – Составления заявки на выдачу патента на изобретение и промышленный образец.</p>

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
<p>ПК-1 Способен разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств различного назначения, средств и систем их оснащения, организовывать и эффективно осуществлять контроль качества технологических процессов и готовой продукции</p>	<p>Выявляет основные задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения, разрабатывает прогрессивные технологии изготовления деталей, применяет современные материалы, средства модернизации и автоматизации производства, устанавливает параметры и режимы технологических операций</p>	<p>40.031 Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении D/03.7 Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства</p>	<p>Знает: - Принципы выбора технологической оснастки; - Основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения высокой сложности, и принципы его работы;</p> <p>- Принципы выбора технологического оборудования; - Последовательность действий при оценке технологичности конструкции машиностроительных изделий;</p> <p>- Основные критерии качественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий серийного (массового) производства;</p> <p>- Основные показатели количественной оценки технологичности конструкции серийного (массового) производства;</p> <p>- Характерные значения количественных показателей технологичности конструкции машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства, изготавливаемых организацией;</p> <p>- Технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям высокой сложности;</p> <p>- Принципы выбора технологических баз;</p> <p>- Типовые схемы базирования заготовок машиностроительных деталей высокой сложности</p>

серийного (массового) производства;

- Типовые схемы базирования заготовок машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства;
- Технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства;
- Методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства;
- Типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности;
- Способы оценки эффективности производственных процессов;
- Средства контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности;
- Критерии определения типа производства;
- Последовательность и правила выбора исходных заготовок машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства;
- Характеристики основных методов получения исходных заготовок машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства;
- Типовые технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного

(массового) производства;  
- Правила выбора технологического процесса - аналога изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства; - Порядок согласования и утверждения технологической и конструкторской документации;  
- Параметры и режимы технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства;  
- Правила эксплуатации средств технологического оснащения, используемого при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства  
Умеет: - Определять возможности технологической оснастки;  
- Устанавливать основные требования к специальным приспособлениям для установки заготовок на станках с целью реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; - Определять возможности технологического оборудования; - Выявлять нетехнологичные элементы конструкции машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства;  
- Использовать прикладные компьютерные программы для выявления нетехнологичных элементов конструкции машиностроительных изделий

высокой сложности серийного (массового) производства;

- Выявлять конструктивные особенности машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства, влияющие на выбор метода получения заготовки;
- Выбирать методы обеспечения заданной точности сборки машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства;
- Выбирать схемы базирования деталей и сборочных единиц машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства;
- Выбирать технологические режимы технологических операций:
  - Анализировать производственную ситуацию и выявлять причины дефектов при изготовлении машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства;
  - Устанавливать основные требования к специальным приспособлениям для установки заготовок на станках с целью реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности;
  - Рассчитывать технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности;
- Нормировать технологические операции изготовления деталей машиностроения высокой сложности;
- Разрабатывать эффективные технологии

изготовления машиностроительных изделий;

- Использовать автоматизированные системы технологической подготовки различного назначения;
- Выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности;
- Определять возможности средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности;
- Устанавливать основные требования к специальной контрольно-измерительной оснастке, используемой для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности;
- Разрабатывать предложения по изменению конструкции машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства с целью повышения их технологичности;
- Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства;
- Устанавливать по марке материала технологические свойства материалов машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства;
- Выбирать метод получения исходных заготовок машиностроительных деталей

высокой сложности серийного (массового) производства;

- Выбирать схемы закрепления заготовок машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства;
- Правила эксплуатации средств технологического оснащения, используемого при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства

Имеет практический опыт:

- выбора стандартных приспособлений, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности;
- Разработки технических заданий на проектирование специальных приспособлений для установки заготовок на станках, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности;
- Выбора технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного технологического процесса изготовления деталей машиностроения высокой сложности;
- Анализа технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности серийного (массового) производства;
- Разработки технических заданий на проектирование исходных заготовок для машиностроительных деталей

высокой сложности серийного (массового) производства;

- Выбора схем установки деталей и сборочных единиц машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства;
- Составления технических заданий на разработку средств технологического оснащения второй очереди для изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства;

- Назначения технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства;

- Анализ реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства с целью проверки обеспечения заданных технических требований;
- Корректировка технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства;

- Выбора стандартных инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности;
- Разработки технических заданий на проектирование специальных металлорежущих инструментов, необходимых для реализации разработанных

технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; - Подготовки технологической информации для разработки управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением;

- Отладки и корректировки технологических параметров управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением;
- Установления технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности;
- Установления норм времени на технологические операции изготовления деталей машиностроения высокой сложности; - Сбора информации о технологиях изготовления машиностроительных изделий, методах повышения их эффективности, средствах модернизации и автоматизации машиностроительных производств; - Выбора схем контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности;
- Выбора средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности;
- Выбора стандартной контрольно-измерительной оснастки, необходимой для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности;

		<p>сложности; - Определения типа производства машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства;</p> <p>- Выбора метода изготовления исходных заготовок для машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства;</p> <p>- Выбора схем установки заготовок машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства;</p> <p>- Разработки технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства;</p> <p>- Оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства;</p> <p>- Оценка соответствия достигнутого уровня технологичности при изготовлении машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства требованиям технического задания; - Технологического контроля рабочей КД машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства;</p> <p>- Выбора средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства</p>
--	--	---

<p>ПК-2 Способен участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий, технологических процессов и производств, с использованием современных цифровых системы автоматизированного проектирования, разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, определять показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств</p>	<p>Использует передовой отечественный и зарубежный опыт обеспечения качества изготовления машиностроительных изделий и способы повышения производительности технологических процессов и производств, выбирает эффективные материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку, средства автоматизации, контроля, диагностики, оценивает основные показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств, в том числе с использованием современных цифровых системы автоматизированного проектирования</p>	<p>40.083 Специалист по автоматизированному проектированию технологических процессов В/02.6 Разработка с использованием САД-, САРР-систем технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности</p>	<p>Знает: - Принципы построения технологических процессов с применением САРР-систем; - Методику выбора технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности с применением САРР-систем; - Методику расчета нормативов расхода материалов, инструментов, энергии на выполнение технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности с применением САРР-систем[1]; известные численные методы анализа, включая метод конечных элементов, и способы их применения для решения новых научных и технических проблем конструкторско-технологического направления [2]; - Основные средства технологического оснащения, используемые в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий высокой сложности, и принципы их работы; - Технологические возможности средств технологического оснащения, используемых в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; - Принципы выбора средств технологического оснащения; - Устанавливать основные требования к специальным контрольно-измерительным приборам и инструменту, используемым для реализации технологических процессов изготовления</p>
---	---	---	--

машиностроительных изделий  
высокой сложности; -  
Материалы, оборудование,  
инструменты, технологическую  
оснастку, средства  
автоматизации, контроля,  
диагностики, управления  
используемые в современных  
машиностроительных  
производствах;  
- Средства технологического  
оснащения, контрольно-  
измерительные приборы и  
инструмент, применяемые в  
организации; - Передовой  
отечественный и зарубежный  
опыт обеспечения качества  
изготовления  
машиностроительных изделий  
высокой сложности;  
- Способы повышения  
производительности  
технологических процессов;  
прогрессивные средства  
технологического оснащения;  
- Технические характеристики и  
экономические показатели  
лучших отечественных и  
зарубежных технологий,  
аналогичных проектируемым; -  
Основные методы контроля  
технических требований,  
предъявляемых к  
машиностроительным изделиям  
высокой сложности;  
- Технологические возможности  
стандартных контрольно-  
измерительных приборов и  
инструмента;  
- Принципы выбора контрольно-  
измерительных приборов и  
инструмента; - Способы  
проведения технических  
расчетов на основе численных  
методов анализа;  
- Основы современных методов  
численных расчетов;  
- Основы построения  
теоретических моделей

численного анализа параметров машиностроительных производств;

- Программы расчета технических характеристик машиностроительных производств на основе численных методов расчета (ANSYS, CAE модули в программах типа Solidworks, T-Flex, в зависимости от наличия лицензий в Университете);
- Нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской и технологической документации;
- Процедуры согласования и утверждения технологической и конструкторской документации, принятые в организации

Умеет:

- Использовать САРР-системы для разработки маршрутных и операционных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности;
- Использовать САРР-системы для поиска типовых технологических процессов и технологических процессов - аналогов для машиностроительных изделий высокой сложности;
- Использовать САРР-системы для нормирования технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности;
- Использовать САРР-системы для расчета норм расхода материалов, инструментов, энергии в технологических операциях изготовления машиностроительных изделий высокой сложности;
- Применять известные

численные методы анализа, прежде всего метод конечных элементов, для решения новых научных и технических проблем конструкторско-технологического направления;

- Выбирать программы расчета технических характеристик машиностроительных производств на основе численных методов расчета (ANSYS, CAE модули в программах типа Solidworks, T-Flex, в зависимости от наличия лицензий в Университете);

- Применять известные численные методы анализа, прежде всего метод конечных элементов, для решения новых научных и технических проблем конструкторско-технологического направления;
- Выбирать программы расчета технических характеристик машиностроительных производств на основе численных методов расчета (ANSYS, CAE модули в-  
Применять известные численные методы анализа, прежде всего метод конечных элементов, для решения новых научных и технических проблем конструкторско-технологического направления;
- Выбирать программы расчета технических характеристик машиностроительных производств на основе численных методов расчета (ANSYS, CAE модули в программах типа Solidworks, T-Flex, в зависимости от наличия лицензий в университете);
- ; - Устанавливать основные требования к специальным средствам технологического оснащения, разрабатываемым

для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; - Использовать САД-системы для выявления конструктивных особенностей машиностроительных изделий высокой сложности, влияющих на выбор метода получения исходной заготовки; - Использовать САД- и САРР-системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; - Рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; - Использовать САРР-системы для расчета припусков и промежуточных размеров на обработку поверхностей машиностроительных изделий высокой сложности; - Устанавливать основные требования к специальным средствам технологического оснащения, разрабатываемым для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; - Давать оценку технических и эксплуатационных характеристик машиностроительных производств и средств реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции; - Использовать

САРР-системы для разработки маршрутных и операционных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; - Устанавливать основные требования к специальным контрольно-измерительным приборам и инструменту, используемым для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; - Выбирать численные методы анализа для выполнения технических расчетов; - Выбирать рациональные методы численного расчета и исследования технологических систем; - Выбирать и применять для данного конкретного случая наиболее эффективные теоретические модели численного исследования параметров качества систем машиностроительных производств

Имеет практический опыт: - Выбора с применением САРР -, ERP-систем стандартных контрольно-измерительных приборов и инструмента, необходимых для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; - Выбора с применением САРР-систем технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; - Расчета с использованием САРР-систем норм времени,

материалов, инструментов, энергии на технологические операции изготовления машиностроительных изделий высокой сложности;

использования известных численных методов анализа, прежде всего метода конечных элементов, для решения новых научных и технических проблем конструкторско-технологического направления;

- Выбора с применением САД, САРР-систем вида и методов изготовления исходных заготовок для машиностроительных изделий высокой сложности;

- Разработки с применением САД-, САРР-систем единичных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности;

- Оформления с применением САД-, САРР-, РДМ-систем технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности;

- Расчета с применением САРР-систем значений припусков и промежуточных размеров на обработку поверхностей машиностроительных изделий высокой сложности;

- Расчета точности обработки при проектировании операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности;

- Выбора эффективных материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств автоматизации, контроля, диагностики машиностроительного производства; - Инновационной

			<p>деятельности в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств; - Применения численных методов анализа;</p> <p>- Выбора рационального метода численного расчета и исследования;</p> <p>- Выбора и применения для данного конкретного случая наиболее эффективных теоретических моделей численного анализа параметров качества систем машиностроительных производств;</p> <p>- Выбора и использования программ расчета технических характеристик машиностроительных производств на основе численных методов расчета (ANSYS, CAE модули в программах типа Solidworks, T-Flex, в зависимости от наличия лицензий в университете)</p>
<p>ПК-3 Способен, выполнять математическое моделирование технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств, анализировать их состояние и динамику функционирования с использованием современных методов и средств анализа, разрабатывать</p>	<p>Знает современные методы и средства анализа состояния и динамики функционирования машиностроительного производства, методы и средства планирования и организации исследований, разрабатывает и анализирует научные данные, методики проведения экспериментов и математические модели процессов механической обработки, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий</p>	<p>40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам В/02.6 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</p>	<p>Знает: - Методы анализа научных данных;</p> <p>- Методы и средства планирования и организации исследований и разработок; - Методы анализа научных данных;</p> <p>- Основы математической и физической теории надежности элементов технологических систем;</p> <p>- Методический подход и процедуры, необходимые для разработки систем диагностики технологических систем; - Методы анализа научных данных; - Методику математического моделирования процессов механической обработки в части моделирования процессов</p>

теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий, проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований, сравнивать экспериментальные данные с данными принятыми моделями для проверки их адекватности

формообразования; - Методику математического моделирования процессов механической обработки; - Структурную модель точности обработки, связи производительности обработки с режимами резания  
Умеет: - Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; - Рассчитывать основные количественные показатели надежности технологических систем и их элементов; - Выполнять исследования, необходимые для разработки систем диагностики, составить алгоритмы диагностирования состояния элементов технологических систем; - Представлять в математическом виде процессы механической обработки в части процессов формообразования; - Представлять в математическом виде процессы механической обработки; - Проводить анализ влияния технологических параметров технологических процессов на точность получаемых деталей машин; - Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ  
Имеет практический опыт: - Организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок; - Осуществления разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок; - Проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений; - Разработки планов и методических программ

			<p>проведения исследований и разработок;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений;</li> <li>- Расчета количественных показателей надежности технологических систем и их элементов;</li> <li>- Разработки систем диагностики технологических систем и их элементов;</li> </ul> <p>решения задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения. Аналитического решения задач формообразования, а именно, расчета профилей сложнорежущих инструментов и решения проверочных задач, выбора подходов к решению задач формообразования и выбора лучшего решения; - Решения задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Исследования появления брака в производстве и его устранения; - Теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений;</li> </ul> <p>- Решения задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения</p>
ПК-4 Способен разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических	Осуществляет разработку планов и методических программ проведения исследований, оценивает патентоспособность вновь созданных технических и конструкторских решений, определять	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам В/01.6 Проведение патентных исследований и определение характеристик	Знает: - Методы внедрения результатов исследований и разработок; - Задачи патентных исследований, виды исследований и методы их проведения;
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Охранные документы: патенты, выложенные и акцептованные заявки;</li> <li>- Сопоставительный анализ</li> </ul>

<p>разработок, готовить научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований, управлять результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту, проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и патентоспособность новых научных и проектных решений, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно-исследовательской работы</p>	<p>показатели технического уровня объекта исследования, внедряет результаты исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями, готовит научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований</p>	<p>продукции (услуг)</p>	<p>объекта техники с охраняемыми объектами промышленной собственности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Методы определения патентной чистоты объекта техники;</li> <li>- Правовые основы охраны объектов исследования с экономической оценкой использования объектов промышленной собственности;</li> <li>- Методы организации труда и управления персоналом; - Основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования современных научных методов исследования;</li> <li>- Научно-техническую документация в соответствующей области знаний;</li> <li>- Актуальную нормативную документация в соответствующей области знаний; - Методы внедрения результатов исследований и разработок</li> </ul> <p>Умеет: - Определять показатели технического уровня объекта техники; - Обосновывать меры по обеспечению патентной чистоты объекта техники;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Обосновывать меры по беспрепятственному производству и реализации объектов техники в стране и за рубежом;</li> <li>- Оценивать патентоспособность вновь созданных технических и художественно-конструкторских решений;</li> <li>- Использовать методы анализа применимости в объекте исследований известных объектов промышленной</li> </ul>
--	--	--------------------------	--

(интеллектуальной)  
собственности ; -  
Анализировать научные  
проблемы по тематике  
проводимых исследований и  
разработок;  
- Использовать современные  
научные методы исследования,  
ориентироваться в постановке  
задач и определять пути поиска  
и средства их решения; -  
Применять нормативную  
документацию в  
соответствующей области  
знаний  
Имеет практический опыт: -  
Разработки элементов планов и  
методических программ  
проведения исследований и  
разработок; - Разработка  
элементов планов и  
методических программ  
проведения исследований и  
разработок; - Внедрения  
результатов исследований и  
разработок в соответствии с  
установленными  
полномочиями; - Определения  
задач патентных исследований,  
разработки задания на  
проведение патентных  
исследований;  
- Осуществления поиска и  
отбора патентной и другой  
документации в соответствии с  
утвержденным регламентом и  
оформления отчета о поиске;  
- Систематизации и анализа  
отобранной документации;  
- Обоснования проведения  
патентных исследований,  
предложений по дальнейшей  
деятельности хозяйствующего  
субъекта, подготовки выводов и  
рекомендаций;  
- Оформления результатов  
исследований в виде отчета о  
патентных исследованиях; -  
Осуществления работ по

			<p>повышению квалификации кадров в соответствии с установленными полномочиями; - Применения знаний о современных методах исследования, постановки и решения прикладных исследовательских задач;</p> <p>- Проверки правильности результатов, полученных сотрудниками, работающими под его руководством; - Решения задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения</p>
<p>ПК-5 Способен выполнять разработку функциональной, логической, технической и экономической организации машиностроительных производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения, обеспечивать эффективность, качество и производительность киберфизических систем и технологий на основе современных методов, средств и систем автоматизированного</p>	<p>Знает основные принципы работы САМ-, САД-, САРР- систем и их возможности, разрабатывает и редактирует на основе современных методов, средств и систем автоматизированного проектирования модели элементов технологических систем, их функциональную, логическую, техническую и экономическую организацию, обеспечивает эффективность, качество и производительность функционирования киберфизических систем и технологий</p>	<p>40.089 Специалист по автоматизированной разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением</p> <p>В/01.6 Адаптация сложных операций обработки заготовок к станкам с ЧПУ</p> <p>В/02.6 Автоматизированная разработка управляющих программ для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ</p> <p>В/03.6 Отладка управляющих программ для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ</p>	<p>Знает: - Основные принципы работы в САД-системах;</p> <p>- САД-системы, их функциональные возможности;</p> <p>- Основные принципы работы в САРР-системах;</p> <p>- САРР-системы, их функциональные возможности для проектирования сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ;</p> <p>- Основные принципы работы в САМ-системах;</p> <p>- САМ-системы, их функциональные возможности для разработки управляющих программ для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ[3]; - Основные средства технологического оснащения, применяемые в сложных операциях обработки заготовок на станках с ЧПУ, принципы их работы и технологические возможности;</p> <p>- САД-системы, их функциональные возможности для проектирования электронных моделей;</p> <p>- Основные средства автоматизации и роботизации применяемые в</p>

проектирования

киберфизических системах; -  
Характеристики станков с ЧПУ,  
используемых в  
машиностроительном  
производстве; - Методы и  
средства постпроцессорной  
обработки управляющих  
программ в САМ-системах;  
- Основные принципы работы в  
системах виртуальной  
верификации управляющих  
программ;  
- Системы виртуальной  
верификации управляющих  
программ, их функциональные  
возможности; - Методы и  
средства проведения  
автоматических измерительных  
операций на станках с ЧПУ  
Умеет: - Использовать САД-  
системы для разработки и  
редактирования электронных  
моделей элементов  
технологической системы; -  
Использовать библиотеки  
электронных моделей  
стандартных и  
унифицированных средств  
технологического оснащения,  
поставляемых  
производителями;  
- Использовать САМ-системы  
для формирования исходной  
информации для сложных  
операций обработки заготовок  
на станках с ЧПУ;  
- Использовать САРР- и САМ-  
системы для определения  
последовательности обработки  
поверхностей заготовок  
сложными операциями на  
станках с ЧПУ;  
- Использовать САМ-системы  
для определения типа  
траектории обработки  
поверхностей заготовок  
сложными операциями на  
станках с ЧПУ;  
- Использовать САМ-системы

для создания инструментальных переходов;

- Использовать САМ-системы для создания станочных циклов;
- Использовать САМ-системы для создания программ и подпрограмм высокопроизводительной обработки заготовок;
- Использовать САМ-системы для создания программ и подпрограмм обработки сложных контуров;
- Использовать САМ-системы для создания программ и подпрограмм многоосевой обработки;
- Использовать САМ-системы для постпроцессорной обработки управляющих программ с целью их адаптации к конкретному станку с ЧПУ;
- Использовать САМ-системы и системы виртуальной верификации управляющих программ для выявления ошибок в сложных операциях обработки заготовок на станках с ЧПУ;
- Использовать САМ-системы для создания измерительных циклов

Имеет практический опыт: -  
Разработки и редактирования с применением; САД-систем моделей элементов технологической системы, необходимых для разработки управляющих программ для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ; -  
Разработки и редактирование с применением; САД-систем электронных моделей элементов технологической системы; -  
Формирования и внесения в САМ-систему исходной информации (системы координат, нулевые точки

		<p>детали и режущего инструмента, рабочие плоскости, плоскости интерполяции, таблицы коррекции инструментов, защищенные зоны станка);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выбора с применением САМ-, САРР-систем номенклатуры режущего инструмента и технологических режимов для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ;</li> <li>- Разработки с применением САМ-систем плана сложной операции обработки заготовок на станках с ЧПУ;</li> <li>- Программирования с применением САМ-систем технологических и вспомогательных переходов для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ;</li> <li>- Постпроцессорной обработки управляющей программы с целью адаптации к конкретному станку с ЧПУ;</li> <li>- Проверки и корректировки с применением САМ-систем и систем виртуальной верификации управляющих программ для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ;</li> <li>- Определения с применением САМ-систем и систем виртуальной верификации управляющих программ норм времени для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ</li> </ul>
--	--	--

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5
Математическое моделирование в машиностроении								+								+		
Иностранный язык в профессиональной деятельности				+	+													
Компьютерные технологии в науке и производстве									+			+						
Философия технических наук	+																	
Защита интеллектуальной собственности													+				+	
История и методология науки и техники	+																	
Методология научных исследований в машиностроении							+			+						+	+	











## **4. СВЕДЕНИЯ ОБ УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Ресурсное обеспечение образовательной программы отвечает требованиям к условиям реализации образовательных программ высшего образования, определяемых ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

### **4.1. Общесистемное обеспечение программы**

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам. Перечень задействованных учебных лабораторий представлен в рабочих программах дисциплин, практик.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе «Лань» и к электронной информационно-образовательной среде университета. Университетом разработана информационная аналитическая система «Универис», доступ студента к которой осуществляется через личный кабинет. Студент имеет возможность ознакомиться с учебным планом, рабочими программами изучаемых дисциплин, практик, электронными образовательными ресурсами. В системе также хранятся сведения о результатах текущей и промежуточной аттестации каждого студента; через раздел «Топ-500» формируется электронное портфолио обучающегося, в том числе имеется возможность сохранения его работ и оценок за эти работы; имеется возможность общаться с любым участником образовательного процесса по электронной почте.

### **4.2. Материально-техническое обеспечение программы**

Учебные аудитории университета оснащены необходимым оборудованием и техническими средствами обучения, обеспечивающими проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и самостоятельной работы обучающихся, предусмотренными учебным планом вуза, и соответствующими действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Перечень материально-технического обеспечения, используемого при реализации образовательной программы, приведен в рабочих программах дисциплин и практик.

Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с возможностью выхода в сеть «Интернет», в том числе в электронную-информационно-образовательную среду университета.

Университет располагает необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, состав которого определен в рабочих программах дисциплин и практик.

Образовательная программа обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам. Обучающимся обеспечен доступ к фондам учебно-методической документации.

### **4.3. Кадровое обеспечение реализации программы**

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях.

Квалификация педагогических работников университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в профессиональных стандартах (при наличии) и (или) квалификационных справочниках.

Все преподаватели занимаются научной, учебно-методической и (или) практической деятельностью, соответствующей профилю преподаваемых дисциплин.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе педагогических работников университета, составляет не менее 70 %.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и (или) работников организаций, осуществляющих трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники, (имеющих стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет) в общем числе работников составляет не менее 5 %.

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляет научно-педагогический работник университета, имеющий ученую степень, осуществляющий самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты или участвующий в осуществлении таких проектов, по направлению подготовки, имеющий ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющий ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

#### **4.4. Финансовые условия реализации программы**

Размер средств на реализацию образовательной программы ежегодно утверждается приказом ректора.

#### **4.5. Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе**

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе определяется в соответствии с Положением о внутренней независимой оценке качества образования.