

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА  
Решением Ученого совета,  
протокол от 03.11.2023  
№ 2

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 06.11.2023 № 084-3929

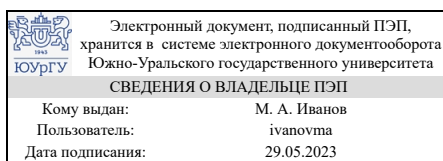
**Направление подготовки** 15.04.01 Машиностроение  
**Уровень магистратура**

**Магистерская программа:** Аддитивные технологии  
**Квалификация магистр**  
**Форма обучения** очная  
**Срок обучения** 2 года  
**Язык обучения** Русский

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1025.

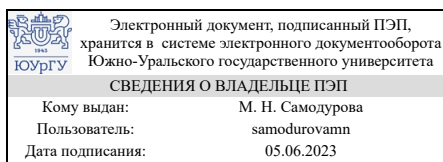
Разработчики:

Руководитель направления  
подготовки  
к. техн.н., доцент



М. А. Иванов

Руководитель магистерской  
программы  
д. техн.н., доцент



М. Н. Самодурова

Челябинск 2023

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение разработана на основе ФГОС ВО, 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 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 , потребностей регионального рынка труда.

Магистерская программа Аддитивные технологии 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. № 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 критический анализ, систематизацию и обобщение информации для выработки стратегии действий	<p>Знает: методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации; каким образом осуществить анализ проблемных производственных ситуаций.</p> <p>Умеет: разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации; осуществлять анализ проблемных производственных ситуаций.</p> <p>Имеет практический опыт: постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий; анализа проблемных производственных ситуаций.</p>
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Определяет этапы жизненного цикла проекта, выстраивает последовательность их реализации	<p>Знает: принципы планирования и выполнения работ по обеспечению выпуска продукции селективным лазерным сплавлением[1]; принципы планирования и выполнения работ по обеспечению выпуска продукции с применением технологий детонационного напыления[2]; проблемные ситуации в области безопасности жизнедеятельности в аддитивном производстве; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации; каким образом осуществить анализ проблемных производственных ситуаций; закономерности изменения физико-химических свойств; методы определения физико-химических свойств материалов и сварных соединений, единичные и комплексные показатели надежности готовых изделий, а также основные виды, причины и закономерности их отказов; основы технологических процессов получения изделий методами аддитивных технологий, оборудования и инструментов, сырья и расходных материалов; основные материалы для аддитивного производства, сырьё и расходные материалы, необходимые для реализации аддитивных технологий; методы машинного обучения; современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей, узлов машин и оборудования в области машиностроения; способы нанесения покрытий и выращивания</p>

деталей; планирования работ по обеспечению выпуска продукции с применением технологий газотермического напыления; принципы планирования и выполнения работ по обеспечению выпуска продукции с применением технологий лазерной наплавки; технологические процессы, оборудование и инструменты, применяемые в лазерной наплавке; способы сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования, методы математического моделирования процессов и объектов, методы проведения измерений и исследования различных объектов по заданной методике; технологические процессы, оборудование и инструменты, применяемые при 3D-печати, методы создания 3D моделей для прототипирования и оцифровки реальных объектов; теоретические и методологические основы управления проектами разработки объектов.

Умеет: планировать и выполнять работы по обеспечению выпуска продукции селективным лазерным сплавлением; планировать и выполнять работы по обеспечению выпуска продукции с применением технологий детонационного напыления; определять и реализовывать безопасную деятельность при выполнении работ на высокотехнологичном оборудовании; осуществлять самооценку своим действиям, определять и реализовывать безопасную деятельность при выполнении работ на высокотехнологичном оборудовании; выбирать методы стандартных испытаний по определению физико-химических свойств продукции; разрабатывать программы испытаний, выбирать критерии и методы оценки показателей физико-химических свойств и надежности сварных изделий; физико-химические основы аддитивного производства; материалы применяемые в аддитивном производстве; применять методы машинного обучения для анализа данных технологических процессов ОМД, сварки, наплавки; применять современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей, узлов машин и оборудования в области машиностроения; выбирать

требуемый способ аддитивных технологий в зависимости от геометрии и назначения изделия; решать задачи, связанные с технологией газотермического напыления; планировать и выполнять работы по обеспечению выпуска продукции с применением технологий лазерной наплавки; планировать и выполнять работы по обеспечению выпуска продукции в условиях аддитивного производства, лазерной наплавки; анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, проводить исследования на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования с подготовкой технической документации в соответствии с нормативными требованиями, проводить измерения и исследования различных объектов по заданной методике; решать задачи, связанные с технологией 3D-печати; создавать 3D модели реальных объектов; применять методы управления проектами разработки объектов профессиональной деятельности.

Имеет практический опыт: планирования работ по обеспечению выпуска продукции селективным лазерным сплавлением; планирования работ по обеспечению выпуска продукции с применением технологий детонационного напыления; развития навыков собственной научной деятельности; безопасного поведения при выполнении работ на высокотехнологичном оборудовании; безопасного поведения при выполнении работ на высокотехнологичном оборудовании; методик расчетной-экспериментальной оценки показателей надежности и физико-химических свойства сварных изделий; методики введения и редактирования свойства материалов при компьютерном моделировании; по определению физико-химических свойств материалов; связывать состав и структуру материалов, способы их формирования с физическими, механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами; проведения анализа данных методами машинного обучения; применения современных цифровых систем автоматизированного проектирования деталей, узлов машин и оборудования в области

		<p>машиностроения; принципы планирования и выполнения работ по обеспечению выпуска продукции с применением технологий газотермического напыления; выполнения работ по лазерной наплавке, выбору сырья и расходных материалов; сбора и обработки научно-технической информации по тематике исследования, исследования на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и оформления технической документации, проведения исследований различных объектов по заданной методике; разработки технологических решений по 3D-печати, выбору сырья и расходных материалов; управления проектами разработки объектов профессиональной деятельности.</p>
<p>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>Разрабатывает командную стратегию для достижения поставленной цели; умеет организовывать и руководить работой команды</p>	<p>Знает: критерии сравнительного анализа и подходы к обоснованию выбора проектных решений, технологии сборки, контроля узлов и деталей приборов, являющихся ближайшими прототипами в разрабатываемом проекте предприятия, способы информационного поиска, виды информационных ресурсов для решения задач саморазвития и самореализации, правовые и этические нормы, применяемые в производственной деятельности; методики формирования команд, основные принципы профессионального и личностного развития, методы поиска математических, естественнонаучных и профессиональных знаний; критерии сравнительного анализа и подходы к обоснованию выбора проектных решений, технологии сборки, контроля узлов и деталей приборов, являющихся ближайшими прототипами в разрабатываемом проекте предприятия, способы информационного поиска, виды информационных ресурсов для решения задач саморазвития и самореализации, правовые и этические нормы, применяемые в производственной деятельности; программы редактирования текста, физические принципы работы различных средств измерений; технологии сборки, контроля узлов и деталей приборов, являющихся ближайшими прототипами в разрабатываемом проекте предприятия, способы информационного поиска, виды</p>

информационных ресурсов для решения задач саморазвития и самореализации, правовые и этические нормы, применяемые в производственной деятельности, критерии сравнительного анализа и подходы к обоснованию выбора проектных решений для измерительной техники; формы и методы организации и проведения экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов, физические принципы работы различных средств измерений (СИ), современные средства выполнения и редактирования чертежей и подготовки конструкторской и технологической документации, программы редактирования текста, технические требования к устройствам различного применения; методики формирования проектных команд.

Умеет: проводить оценку эффективности проектных решений, выполнять технологические операции сборки и контроля блоков, узлов и деталей приборов-прототипов, применять накопленный опыт при самостоятельном обучении новым методам осуществления производственной деятельности; разрабатывать мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту, решать задачи собственного профессионального и личностного развития; проводить оценку эффективности проектных решений, выполнять технологические операции сборки и контроля блоков, узлов и деталей приборов-прототипов, применять накопленный опыт при самостоятельном обучении новым методам осуществления производственной деятельности; правильно настроить форматирование текста в соответствии с требованиями СТО и ГОСТ, обрабатывать результаты измерений; выполнять технологические операции сборки и контроля блоков, узлов и деталей приборов-прототипов, применять накопленный опыт при самостоятельном обучении новым методам осуществления производственной деятельности, проводить оценку эффективности проектных решений в области измерительной техники; проводить

экспериментальные исследования и компьютерное моделирование с применением современных средств и методов, обрабатывать результаты измерений, применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей, правильно настроить форматирование текста в соответствии с требованиями СТО и ГОСТ, составлять планы исследовательских работ; разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта.

Имеет практический опыт: по проведению сравнительного анализа и выбора проектных решений, использования основных технологических операций в выбранной предметной области организации, управления и самообучения при выполнении производственной деятельности; владения методами организации коллективом, планированием его действий, способами управления своей познавательной деятельностью, самостоятельного приобретения и применения математических, естественнонаучных и профессиональные знания для решения задач научно-исследовательской работы; по проведению сравнительного анализа и выбора проектных решений, использования основных технологических операций в выбранной предметной области организации, управления и самообучения при выполнении производственной деятельности; составления отчетов по полученным в ходе исследований данным, выбора СИ и пределов их измерений; использования основных технологических операций в выбранной предметной области, организации, управления и самообучения при выполнении производственной деятельности, по проведению сравнительного анализа и выбора проектных решений для измерительной техники; способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов, навыками выбора СИ и пределов их измерений, современными программными средствами подготовки конструкторской и



		<p>технологической документации, навыками составления отчетов по полученным в ходе исследований данным, навыками организации научной деятельности в соответствии с составленным планом работ; анализа, проектирования и организации межличностных, групповых и организационных коммуникации в команде для достижения поставленной цели.</p>
<p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>Понимает иностранный язык при академическом и профессиональном взаимодействии</p>	<p>Знает: основы профессионального общения на иностранном языке; способы решения интегративных задач, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.) в своей предметной области, включая характеристики основных элементов нейронных сетей (НС), топологию, назначение и области применения наиболее распространенных НС, наиболее распространенных методов обучения НС, модели и типовые приемы проектирования нечетких НС и генетических алгоритмов.</p> <p>Умеет: применять современные коммуникативные технологии на иностранном языке; представить результаты профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, при этом внимание должно быть уделено узкопрофессиональным вопросам, включая выбор топологии НС для конкретной задачи; выбор метода обучения НС в зависимости от требований, ограничений и типа решаемой задачи; программной реализации НС с любой топологией и др.</p> <p>Имеет практический опыт: владения иностранным языком как средством свободного профессионального общения; демонстрации интегративного умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях.</p>

<p>УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>Разрабатывает положения с учетом разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>Знает: теоретические и методологические основы истории науки и техники; особенности межкультурного общения на иностранном языке.</p> <p>Умеет: использовать достижения предшествующих исторических этапов в современном техногенном обществе; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.</p> <p>Имеет практический опыт: использования моделирования технологических процессов с учетом предшествующих исторических представлений научной картины мира; общения в профессиональной среде на иностранном языке с учетом национальных и культурных особенностей.</p>
<p>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>Умеет организовывать свою самостоятельную работу</p>	<p>Знает: основные источники научно-технической информации (журналы, сайты Интернет ) по вопросам разработки, обучения и применения нейронных сетей.</p> <p>Умеет: квалифицированно анализировать и обобщать информацию из различных источников научно-технической информации по вопросам разработки, обучения и применения искусственных нейронных сетей.</p> <p>Имеет практический опыт: реализации приоритетов собственной деятельности и способы ее совершенствования по применению современных инструментальных средств для проектирования и реализации искусственных нейронных сетей.</p>

<p>ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования</p>	<p>Разрабатывает цель и задачи научной работы, её критерии и систему оценки полученных результатов</p>	<p>Знает: историю становления и развития научных программ, основные методы научного исследования и стратегии научного поиска, содержание наиболее значимых концепций как мировоззренческих регулятивов, оказавших влияние на динамику развития научного знания в его истории и на формирование современного облика науки.</p> <p>Умеет: понимать смысл основных проблем и дискуссий о методах и стратегиях ведения научных исследований и закономерностях развития науки, о разграничении и наведении мостов между фундаментальным и прикладным, дисциплинарным и междисциплинарным в науке; критически оценивать явления и факты псевдонаучных и паранаучных исследований; использовать полученные знания для формирования эффективных стратегий поиска и научно-исследовательской работы по своей научной специальности.</p> <p>Имеет практический опыт: определения естественнонаучной сущности проблемы, формулировки конкретной задачи, определения пути их решения и оценки эффективности выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований.</p>
<p>ОПК-2 Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса</p>	<p>Понимает положения нормативно-технической документации</p>	<p>Знает: требования стандартов на составление оформление научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий.</p> <p>Умеет: оформлять отчеты о патентных поисках, заявки на регистрацию интеллектуальной собственности.</p> <p>Имеет практический опыт: приведения в соответствие требованиям и нормам стандартов разработанной документации, формирования и оформления отчетов, с соблюдением требований ГОСТ.</p>

<p>ОПК-3 Способен организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов</p>	<p>Применяет элементы системы управления качеством для принятия решений по организации работ по сертификации и унификации разрабатываемых решений</p>	<p>Знает: методы и инструменты планирования и организации работы коллектива, стандарты (в том числе международные) в области управления качеством.  Умеет: спланировать и организовать работу коллектива, адаптировать системы управления качеством к условиям производства.  Имеет практический опыт: планирования и организации работы коллектива, разработке подходов к адаптации систем управления качеством к конкретным условиям производства, в том числе на основе международных стандартов.</p>
---	---	--

<p>ОПК-4 Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин</p>	<p>Разрабатывает методические и нормативные документы для технологической поддержки производства</p>	<p>Знает: нормативные документы, используемые при реализации проектов и программ, в том числе направленных на создание узлов, деталей и машин.</p> <p>Умеет: анализировать нормативные документы, используемые при реализации проектов и программ, в том числе направленных на создание узлов, деталей и машин.</p> <p>Имеет практический опыт: разработки методических документов, используемые при реализации проектов и программ, в том числе направленных на создание узлов, деталей и машин.</p>
<p>ОПК-5 Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов</p>	<p>Определяет аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов</p>	<p>Знает: основы технического проектирования для решения задач, относящихся к профессиональной деятельности; аналитические и численные методы расчетов параметров технологических процессов; методы использования информации для подготовки и принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности.</p> <p>Умеет: выбирать и применять передовые методы и технологии проектирования или использовать творческий подход для разработки новых и оригинальных методов проектирования и разработки; уметь применять прикладные программные средства при разработке технологии сварки и наплавки путем их компьютерного моделирования численными методами с использованием программных средств специального назначения; самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее.</p> <p>Имеет практический опыт: проектирования с использованием компьютерных средств; способностью использования численных методов при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем и технологических процессов; принятия решений по оптимизации элементов конструкций.</p>

<p>ОПК-6 Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научной исследовательской деятельности</p>	<p>Применяет методы научного поиска при выполнении научно-исследовательской деятельности</p>	<p>Знает: информационную концепцию научного процесса; современные информационно-коммуникационные технологии.  Умеет: подбирать соответствующий вариант компьютерных технологий и программные продукты для решения исследовательских и проектных задач в области машиностроения; осуществлять поиск литературы, критически использовать базы данных и другие источники информации.  Имеет практический опыт: работы с промышленными программными продуктами компьютерных технологий при решении научных и производственных задач в области машиностроения; поиска и сбора данных об объекте исследования из библиотечных каталогов, Интернета, иных источников информации.</p>
<p>ОПК-7 Способен проводить маркетинговые исследования и подготавливать бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения</p>	<p>Проводит исследования рынка продукции; Разрабатывает бизнес-планы в машиностроении</p>	<p>Знает: современные методы и средства проведения маркетинговых исследований.  Умеет: проводить маркетинговые исследования для подготовки бизнес-плана выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения.  Имеет практический опыт: проводить маркетинговые исследования для подготовки бизнес-плана выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения.</p>
<p>ОПК-8 Способен подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения</p>	<p>Умеет подготавливать отзывы и заключения в области машиностроения</p>	<p>Знает: критерии оценивания проектов стандартов, рационализаторских предложений, изобретений в области машиностроения.  Умеет: подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения.  Имеет практический опыт: подготавливать предложения на изобретения в области машиностроения.</p>

<p>ОПК-9 Способен подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения</p>	<p>Умеет подготавливать научно-технические отчеты в области машиностроения</p>	<p>Знает: этапы научно-исследовательской работы при решении задач в области машиностроения.</p> <p>Умеет: анализировать существующую производственную проблематику, грамотно ставить научно-исследовательские задачи, осуществлять планирование теоретических и экспериментальных исследований, оформлять научно-техническую документацию.</p> <p>Имеет практический опыт: оформления и представления результатов проведенной исследовательской работы.</p>
---	--	---

<p>ОПК-10 Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий</p>	<p>Использовать методы стандартных испытаний при определении свойств материалов</p>	<p>Знает: постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий; набор стандартных испытаний для определения механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий; методы определения физико-механических свойств материалов и сварных соединений, единичные и комплексные показатели надежности готовых изделий, а также основные виды, причины и закономерности их отказов; методы создания 3D моделей для прототипирования и оцифровки реальных объектов. Умеет: выбирать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств продукции; разрабатывать технологию сварки и наплавки с использованием разработанных методов проведения стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий; разрабатывать программы испытаний, выбирать критерии и методы оценки показателей физико-механических свойств и надежности сварных изделий; создавать 3D модели реальных объектов. Имеет практический опыт: методики введения и редактирования свойства материалов при компьютерном моделировании; методик расчетной-экспериментальной оценки показателей надежности и физико-механических свойства сварных изделий; создания компьютерных моделей реальных объектов с использованием специализированного программного обеспечения и оборудования.</p>
<p>ОПК-11 Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения</p>	<p>Понимает методы организации профессиональной подготовки в области машиностроения</p>	<p>Знает: методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации. Умеет: разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации. Имеет практический опыт: постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.</p>



<p>ОПК-12 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии</p>	<p>Использует алгоритмы и системы автоматизированного проектирования деталей на машиностроительном предприятии</p>	<p>Знает: современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей, узлов машин и оборудования в области машиностроения; алгоритмы и современные системы автоматизированного проектирования деталей, узлов машин и оборудования в области машиностроения.</p> <p>Умеет: применять современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей, узлов машин и оборудования в области машиностроения; применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей, узлов машин и оборудования в области машиностроения.</p> <p>Имеет практический опыт: применения современных цифровых систем автоматизированного проектирования деталей, узлов машин и оборудования в области машиностроения; применения современных цифровых систем автоматизированного проектирования деталей, узлов машин и оборудования в области машиностроения.</p>
---	--	--

### 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	ОПК-8	ОПК-9	ОПК-10	ОПК-11	ОПК-12
Управление проектами		+	+						+	+			+					
Компьютерные технологии в машиностроении												+						+
Защита интеллектуальной собственности								+				+		+				
Программирование сварочных роботизированных комплексов																		+
Нейросетевые технологии				+		+												
Основы производственных процессов																+		
Теория надежности механических систем																+		
Средства компьютерного моделирования и проектирования											+							

История и методология науки и техники	+				+		+								+		+
Системы инженерного анализа										+							+
Иностранный язык в профессиональной деятельности				+	+												
Топологическая оптимизация элементов конструкций										+							
Безопасность жизнедеятельности в аддитивном производстве		+															
Оборудование аддитивного производства		+															
Технология лазерной наплавки		+															
Физико-химические основы аддитивного производства		+															

Материалы для аддитивного производства		+																		
Технология 3D-печати		+																		
Технология селективного лазерного сплавления		+																		
Технология газотермического напыления		+																		
Технология детонационного напыления		+																		
Учебная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)			+																	
Производственная практика (преддипломная) (4 семестр)			+																	
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр)			+																	

Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр)			+																	
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр)			+																	
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)				+																
Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (2 семестр)					+															
Теория решения изобретательских задач*		+																		
3D прототипирование и оцифровка реальных объектов*																				+

\*факультативные дисциплины

## **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.