

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 31.03.2025
№ 10

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 02.04.2025 № 084-4478

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

	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан:	В. И. Гузеев
Пользователь:	guzeevvi
Дата подписания:	08.04.2025

В. И. Гузеев

Руководитель магистерской
программы

д. техн.н., профессор

	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан:	В. И. Гузеев
Пользователь:	guzeevvi
Дата подписания:	08.04.2025

В. И. Гузеев

Челябинск 2025

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	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	В Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	В/01.6 Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг)

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	40.031 Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении	D Технологическая подготовка производства машиностроительных изделий высокой сложности	D/03.7 Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства
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 проектированию технологических процессов автоматизированного производства	В Проектирование технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности	В/01.6 Обеспечение технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности в условиях автоматизированного производства; В/02.6 Разработка технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности; В/03.6 Разработка управляющих программ для изготовления машиностроительных изделий средней сложности; В/04.6 Контроль технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности

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	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	В Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	В/02.6 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
--	--	--	---

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:

- научно-исследовательский;
- производственно-технологический.

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	Знает: – Историю и тенденции развития науки и техники; – Философию научного познания; – Логiku и методологию научного познания. Умеет: – Выявлять базовые законы и закономерности развития отрасли науки; – Использовать методологию в научных исследованиях. Имеет практический опыт: – Владения методами критического анализа проблемных ситуаций; – Использования методики сравнительного анализа различных уровней научных знаний (базовый, новый, фактический, производственно-прикладной).

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

УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Вырабатывает стратегию командной работы, делегирует полномочия членам команды, принимает ответственность за общий результат	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.
---	---	--

УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Организует общение в соответствии с потребностями академического и профессионального взаимодействия, используя современные коммуникационные технологии, в том числе на иностранном языке	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. 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; - 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. 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.
--	---	--

УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития, обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии	Знает: - Основы академической культуры зарубежных стран; - Основы межкультурной профессионально-ориентированной коммуникации, основные принципы поведения в поликультурном социуме для решения профессионально-ориентированных и исследовательских задач; - 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. 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; - Выстраивать профессиональное взаимодействие, учитывая особенности различных культур, проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры; выступать в роли медиатора культур; - Демонстрировать уважительное отношение к социокультурным традициям различных социальных групп при выполнении совместной проектной и исследовательской деятельности. 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; - Эффективного сотрудничества с представителями профессионального сообщества с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессионально-ориентированных и исследовательских задач.
--	---	---

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

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	Формулирует научно-технические задачи в сфере профессиональной деятельности, выбирает методы их решения, устанавливает ограничения к решениям на основе знания проблем отрасли и производственного опыта	Знает: - Существующие методы анализа и синтеза конструкций; - Основные этапы разработки конструкторской документации и классификацию параметров и показателей технологического оборудования; – Методы и средства научных исследований, используемых в машиностроении; – Критерии оценки и приоритеты решения задач в машиностроении; – Критерии оценки и приоритеты решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств. Умеет: - Формулировать цели и задачи на проектирование в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительного производства; – Формулировать цели и задачи исследования 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: - Навыками формулирования технического задания на проектирование технических объектов; – Использования методов и средств научных исследований в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств; – Решение научно-исследовательских задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства.
---	---	--

ОПК-2 Способен разрабатывать современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Использует современные методы научных исследования в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств, анализирует данные, обобщает полученные результаты и представляет их для дальнейшего внедрения	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.
ОПК-3 Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности	Отбирает и внедряет в исследовательскую деятельность в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительного производства современные информационно-коммуникационные технологии, применяет глобальные информационные ресурсы	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.

ОПК-4 Способен подготавливать научно-технические отчеты и обзоры по результатам выполненных исследований и проектно-конструкторских работ в области машиностроения	Использует методы решения прикладных исследовательских задач в условиях конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства, разрабатывает научно-технические отчеты по результатам выполненных работ	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.
ОПК-5 Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения	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	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.

ОПК-6 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств	Использует современные цифровые системы автоматизированного проектирования в процессе конструкторско-технологической подготовки машиностроительного производства, разрабатывает элементы алгоритмического и программного обеспечения систем автоматизированного проектирования машиностроительных производств	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 .
ОПК-7 Способен организовывать подготовку заявок на изобретения и промышленные образцы в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств	Разрабатывает заявки на изобретения и полезные модели по результатам исследовательской деятельности в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств	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.

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
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	Выявляет основные задачи, решаемые при раз-работке технологических процессов изготовления деталей машиностроения, разрабатывает прогрессивные технологии изготовления деталей, применяет современные материалы, средства модернизации и автоматизации производства, устанавливает параметры и режимы технологических операций	40.031 Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении D/03.7 Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства	Знает: - Основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения высокой сложности, и принципы его работы; - Принципы выбора технологического оборудования; - Последовательность действий при оценке технологичности конструкции машиностроительных изделий; - Основные критерии качественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий серийного (массового) производства; - Основные показатели количественной оценки технологичности конструкции серийного (массового) производства; - Характерные значения количественных показателей технологичности конструкции машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства, изготавливаемых организацией; - Технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям высокой сложности; - Принципы выбора технологических баз; - Типовые схемы базирования заготовок машиностроительных деталей высокой сложности 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; - Основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения высокой сложности, и принципы его работы; - Принципы выбора технологического оборудования; - 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 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; - Определять возможности технологического оборудования; - 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 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; - Выбор технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного технологического процесса изготовления деталей машиностроения высокой сложности; - Выбор 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; - Определения типа производства машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства; - Выбора метода изготовления исходных заготовок для машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства; - Выбора схем установки
--	--	--	---

			заготовок машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства; - Разработки технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства; - Оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства; - 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; - Выбора средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства
ПК-2 Способен, выполнять математическое моделирование технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств,	Знает современные методы и средства анализа состояния и динамики функционирования машиностроительного производства, методы и средства планирования и организации исследований, разрабатывает и	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	Знает: - Методы анализа научных данных; - Методы и средства планирования и организации исследований и разработок; - Методы анализа научных данных; - Методы анализа научных данных; - Основы математической и физической теории надежности элементов технологических

анализировать их состояние и динамику функционирования с использованием современных методов и средств анализа, разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий, проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований, сравнивать экспериментальные данные с данными принятыми моделями для проверки их адекватности	анализирует научные данные, методики проведения экспериментов и математические модели процессов механической обработки, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий	исследованиях	систем; - Методический подход и процедуры, необходимые для разработки систем диагностики технологических систем; - Методику математического моделирования процессов механической обработки в части моделирования процессов 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; -
--	---	----------------------	---

			Проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений; - Осуществления разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок; - Разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок; - Проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений; - Расчета количественных показателей надежности технологических систем и их элементов; - Разработки систем диагностики технологических систем и их элементов; 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; - Исследования появления брака в производстве и его устранения; - Теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений; - Решения задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения
ПК-3 Способен	Осуществляет	40.011 Специалист по	Знает: - Передовой

разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических 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-	разработку планов и методических программ проведения исследований, оценивает патентоспособность вновь созданных технических и конструкторских решений, определять 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	научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам В/01.6 Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг)	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; - Задачи патентных исследований, виды исследований и методы их проведения; - Охранные документы: патенты, выложенные и акцептованные заявки; - Сопоставительный анализ объекта техники с охраняемыми объектами промышленной собственности; - Методы определения патентной чистоты объекта техники; - Правовые основы охраны объектов исследования с экономической оценкой использования объектов промышленной собственности; - Научно-техническую документацию в соответствующей области знаний; - Актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; - Методы внедрения результатов исследований и разработок; - Методы организации труда и управления персоналом; - Основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает
--	--	---	---

исследовательской работы

необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования современных научных методов исследования;

- Методы внедрения результатов исследований и разработок

Умеет: - Обосновывать меры по обеспечению патентной чистоты объекта техники;

- Обосновывать меры по беспрепятственному производству и реализации объектов техники в стране и за рубежом;
- Оценивать патентоспособность вновь созданных технических и художественно-конструкторских решений;

- Использовать методы анализа применимости в объекте исследований известных объектов промышленной (интеллектуальной) собственности ; - Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний; - Определять показатели технического уровня объекта техники; - 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

Имеет практический опыт: - Разработки элементов планов и методических программ проведения исследований и разработок; - Разработка элементов планов и методических программ проведения исследований и разработок; - Инновационной

			деятельности в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств; - 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; - Внедрения результатов исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями; - Осуществления работ по повышению квалификации кадров в соответствии с установленными полномочиями; - Применения знаний о современных методах исследования, постановки и решения прикладных исследовательских задач; - Проверки правильности результатов, полученных сотрудниками, работающими под его руководством; - Решения задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения
ПК-4 Способен участвовать в	Использует передовой отечественный и	40.083 Специалист по проектированию	Знает: - Принципы построения технологических процессов с

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	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	технологических процессов автоматизированного производства В/01.6 Обеспечение технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности в условиях автоматизированного производства В/02.6 Разработка технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности В/03.6 Разработка управляющих программ для изготовления машиностроительных изделий средней сложности В/04.6 Контроль технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности	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]; - 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; - 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); - 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 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); - Использовать CAD-системы для выявления конструктивных особенностей машиностроительных изделий высокой сложности, влияющих на выбор метода получения исходной заготовки; - Использовать CAD- и CAPP-системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; - Давать оценку технических и эксплуатационных характеристик машиностроительных производств и средств реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции; - Использовать CAPP-системы для разработки маршрутных и операционных 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 CAD-, CAPP-, PDM-систем технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; - Выбора эффективных материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств автоматизации, контроля, диагностики машиностроительного производства; - Применения численных методов анализа; - Выбора рационального метода численного расчета и исследования; - Выбора и применения для данного конкретного случая наиболее эффективных теоретических моделей численного анализа параметров качества систем машиностроительных производств; - 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); - Устанавливать основные требования к специальным контрольно-измерительным приборам и инструменту, используемым для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
--	--	--	---

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
Оценка эффективности научных исследований и внедрение их результатов в машиностроительное производство		+														+	
Компьютерные технологии в науке и производстве									+			+					
Иностранный язык в профессиональной деятельности				+	+												
Математическое моделирование в машиностроении								+							+		
Защита интеллектуальной собственности													+			+	
История и методология науки и техники	+																

Методология научных исследований в машиностроении							+			+					+	+	
Основы теории эксперимента								+							+		
Философия технических наук	+																
Методология проектирования эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий													+				
Научно-исследовательский семинар по теме "Проектирование эффективных машиностроительных производств, средств и систем"																+	
Технологическое обеспечение качества													+				
Технологические инновации и прогрессивные технологии в машиностроении																+	

Надежность и диагностика технологических систем															+		
Математическое моделирование технологических процессов и производств															+		
Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств														+			+
Инструменты и методы автоматизации интегрированного машиностроительного														+			
Информационно-измерительные и управляющие системы в машиностроении														+			+
Теория автоматизированного проектирования инструмента															+		

Автоматизированное проектирование деталей и механизмов в CAD-системах																	+
Применение метода конечных элементов в технологических задачах																	+
Конструкторско-технологические расчеты численными методами																	+
Автоматизированная технологическая подготовка производства изделий для станков с ЧПУ в САМ-системах													+				
Системы сквозного компьютерного проектирования в машиностроении																	+
Учебная практика (педагогическая) (3 семестр)			+			+				+						+	

Производственная практика (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа) (4 семестр)		+				+	+			+		+		+	+	+	
Учебная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр)															+	+	
Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (2 семестр)														+			+
Роботизация в киберфизических системах*														+			
Расчет, моделирование и конструирование оборудования с компьютерным управлением*							+										

Средства и методы управления качеством жизненного цикла изделия в машиностроении *		+															+	
---	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--

*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.

4.6. Особенности организации образовательного процесса по образовательной программе для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по образовательной программе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется университетом с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья совместно с другими обучающимися.

Университет предоставляет инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (по их заявлению) возможность обучения по образовательной программе, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и, при

необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

При необходимости для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть разработан индивидуальный порядок освоения образовательной программы.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрено использование специальных технических средств обучения и реабилитации, ассистивных информационных технологий.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья, в том числе с использованием специальных технических средств обучения и ассистивных информационных технологий.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья установлен особый порядок освоения дисциплин по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья с соблюдением принципов здоровьесберегающих технологий и адаптивной физической культуры.

В случае необходимости использования электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Выбор методов обучения осуществляется преподавателями, исходя из их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Конкретные формы и виды самостоятельной работы инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются преподавателями с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

Практическая подготовка обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении мест прохождения практики учитываются условия доступности и рекомендации о противопоказанных видах трудовой деятельности и рекомендуемых условиях труда, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации или абилитации инвалида.

Проведение текущей, промежуточной, государственной итоговой аттестации для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.