

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

“УТВЕРЖДАЮ”



Первый проректор

Г.И. Расторгуев

2018 г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки: 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность (профиль): Современные технологии в машиностроении

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2017

Ориентированность: программа академической магистратуры

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
2. Квалификационная характеристика выпускника	9
3. Содержание образовательной программы	20
4. Условия реализации образовательной программы подготовки	21
5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников	23
6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	24
Приложение	25

1. Общеположения

1.1 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса

Образовательная программа академической магистратуры (далее магистратуры), реализуемая по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде следующего комплекта документов:

- общей характеристики образовательной программы высшего образования;
- учебного плана;
- календарного учебного графика;
- рабочих программ дисциплин (модулей);
- программ практик;
- фондов оценочных средств по дисциплинам и государственной итоговой аттестации;
- методических материалов.

Информация об образовательной программе размещена на официальном сайте НГТУ в сети «Интернет» <http://www.nstu.ru/sveden/education>.

Комплект документов по образовательной программе обновляется ежегодно с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

1.1.1 В общей характеристике образовательной программы указываются:

- код и наименование направления подготовки;
- направленность (профиль) образовательной программы;
- квалификация, присваиваемая выпускникам;
- вид профессиональной деятельности, к которому готовятся выпускники;
- планируемые результаты освоения образовательной программы – компетенции, которыми должны обладать выпускники:
 - установленные образовательным стандартом;
 - установленные организацией дополнительно к компетенциям, установленным образовательным стандартом, с учетом направленности (профиля) образовательной программы;
- планируемые результаты обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

В качестве приложения к основной характеристике образовательной программы приводится: таблица соответствия между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками).

1.1.2 В учебном плане указывается перечень дисциплин (модулей), практик, аттестационных испытаний государственной итоговой аттестации обучающихся, других видов учебной деятельности (далее вместе - виды учебной деятельности) с указанием их объема в зачетных единицах, последовательности и распределения по периодам обучения. В учебном плане выделяется объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (далее - контактная работа обучающихся с преподавателем) (по видам учебных занятий) и самостоятельной работы обучающихся в академических часах. Для каждой дисциплины (модуля) и практики указывается форма промежуточной аттестации обучающихся.

1.1.3 В календарном учебном графике указываются периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул.

1.1.4 Рабочая программа дисциплины (модуля) включает в себя:

- наименование дисциплины (модуля);
- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы;

- объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся;
- содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий;
- перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);
- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю);
- перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля);
- перечень методического и программного обеспечения дисциплины (модуля);
- перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1.1.5 Программа практики включает в себя:

- указание вида практики, способа и формы (форм) ее проведения;
- перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание места практики в структуре образовательной программы;
- указание объема практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических или астрономических часах;
- содержание практики;
- указание форм отчетности по практике;
- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике;
- перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики;
- перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

1.1.6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике, входящий в состав соответствующей рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал и процедур оценивания для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) или практике;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

1.1.7 Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации включает в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал и процедур оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

1.2 Цель (миссия) образовательной программы

Миссия образовательной программы 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, магистерская программа: Современные технологии в машиностроении (основной вид деятельности научно-исследовательская) состоит в подготовке специалистов, способных осуществлять профессиональную деятельность, направленную на создание и производство конкурентоспособной машиностроительной продукции за счет эффективного конструкторско-технологического обеспечения.

Основная образовательная программа (ООП) ориентирована на реализацию следующих принципов:

- исследования, направленные на поддержание и развитие национальной технологической среды;
- исследования, направленные на создание новых и применение современных производственных процессов и машиностроительных технологий, методов проектирования, средств автоматизации, математического, физического и компьютерного моделирования;
- исследования с целью обоснования, разработки, реализации и контроля норм, правил и требований к машиностроительной продукции различного служебного назначения, технологии ее изготовления и обеспечения качества;
- формирование компетенций для создания технологически ориентированных производственных, инструментальных, и управляющих систем различного служебного назначения.

1.3 Сроки освоения образовательной программы

Объем программы магистратуры составляет 120 зачетных единиц (далее - з.е.) вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренному обучению.

Срок получения образования по образовательной программе в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет 2 года. Объем программы магистратуры, реализуемый за один учебный год, составляет не более 60 з.е.

1.4 Язык реализации образовательной программы

Образовательная деятельность по программе магистратуры осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

1.5 Нормативная база

Требования и условия реализации основной образовательной программы определяются Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденным приказом Минобрнауки России от 21.11.14 №1485 (зарегистрирован Минюстом России 17.12.14, регистрационный №35245), а также государственными нормативными актами и локальными актами образовательной организации.

1.6 Особенности образовательной программы

При разработке образовательной программы 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (магистерская программа: Современные технологии в машиностроении) учтены требования регионального рынка труда (в том числе, региональные особенности профессиональной деятельности выпускников и потребности работодателей), состояние и перспективы развития машиностроительной отрасли.

Компетенции, приобретаемые выпускниками, сформулированы также с учетом профессиональных стандартов:

- Профессиональный стандарт (№ 69) Специалист по технологиям заготовительного производства, (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «11» апреля 2014 г. № 221, Зарег. в Министерстве юстиции РФ 4 июня 2014 года, рег. номер 32567, код 40.014)
- Профессиональный стандарт (№28) Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами (Утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 11 февраля 2014 года N 86н, Зарег. в Министерстве юстиции РФ 21 марта 2014 года, рег. номер 31696, код: 40.008)
- Профессиональный стандарт (№82) Инженер-технолог по изготовлению космических аппаратов и систем (Утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 11 апреля 2014 года N 244н, Зарег. в Министерстве юстиции РФ 29 мая 2014 года, рег. номер 32483, код: 25.010)

Соответствие профессиональных компетенций ФГОС ВО трудовым функциям, сформулированным в профессиональном стандарте, приведено в таблице 1.6.1.

Таблица 1.6.1

Профессиональные компетенции ФГОС ВО в соответствии с профилем образовательной программы	Трудовые функции и квалификационные требования, сформулированные в профессиональном стандарте и/или по предложению работодателей
– способность осознавать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования современных научных методов исследования, ориентироваться в постановке задач и определять пути поиска и средства их решения, применять знания о современных методах исследования, ставить и решать прикладные исследовательские задачи (ПК-15) – способность проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований, сравнивать новые экспериментальные данные с данными принятых моделей для проверки их адекватности и при необходимости предлагать изменения для улучшения моделей, выполнять математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований, разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств (ПК-16) – способность использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем, проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, разрабатывать их алгоритмическое и программное	Разработка и организация выполнения мероприятий по тематическому плану (код: 40.008) - Управление разработкой технической документации проектных работ (код: 40.008) - Организация анализа и оптимизации процессов управления жизненным циклом научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (код: 40.008) - Проведение испытаний технологического оборудования и экспериментальных работ по проверке и освоению проектируемых технологических процессов и режимов производства (код 40.014) - Содействие внедрению прогрессивных методов и форм организации труда (код 40.014) - Проведение патентных исследований и определение показателей технического уровня проектируемых объектов техники и технологии (код 40.014) - Разработка технических заданий на проектирование специальной оснастки, инструмента и приспособлений, нестандартного оборудования, средств

обеспечение (ПК-17) – способность разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, готовить отдельные задания для исполнителей, 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, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно-исследовательской работы (ПК-18) – способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с основной образовательной программой магистратуры (ПК-19)	автоматизации и механизации (код 40.014) - Разработка предложений по составу, конструкции и внедрению новых средств технологического обеспечения (код:25.010) - Разработка предложений для формирования программ по применению новых технологических процессов и материалов (код:25.010) - Разработка и обеспечение реализации концепции инновационно-технического развития производства (код:25.010)
--	--

При реализации образовательной программы предусмотрено сопровождение обучающихся академическим консультантом, оказывающим содействие в формировании индивидуальных образовательных траекторий, выборе дисциплин, обеспечивающих профессиональное развитие студента.

1.7 Востребованность выпускников

Выпускники образовательной программы востребованы Институтом ядерной физики им. Г.И. Будкера Сибирского отделения Российской академии наук (ИЯФ СО РАН), Институтом гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН, Новосибирским авиационным заводом им. В.П. Чкалова, Новосибирским заводом химконцентратов, Новосибирским заводом "ТРУД", Новосибирским заводом "Сиблитмаш", Новосибирским ПО "Север", Новосибирским заводом "ТАЙРА", Новосибирским электродным заводом, Новосибирским ОАО «15 центральный автомобильный ремонтный завод», Новосибирским НПО «ЭЛСИБ», Новосибирским ОАО "Тяжстанкогидропресс" и другими промышленными предприятиями г. Новосибирска и Новосибирской области.

2. Квалификационная характеристика выпускника

2.1 Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу, включает:

- совокупность методов, средств, способов и приемов науки и техники, направленных на создание и производство конкурентоспособной машиностроительной продукции за счет эффективного конструкторско-технологического обеспечения;
- исследования, направленные на поддержание и развитие национальной технологической среды;
- исследования, направленные на создание новых и применение современных производственных процессов и машиностроительных технологий, методов проектирования, средств автоматизации, математического, физического и компьютерного моделирования;
- исследования с целью обоснования, разработки, реализации и контроля норм, правил и требований к машиностроительной продукции различного служебного назначения, технологии ее изготовления и обеспечения качества;
- создание технологически ориентированных производственных, инструментальных и управляющих систем различного служебного назначения.

2.2 Объектами профессиональной деятельности выпускников образовательной программы являются:

- машиностроительные производства, их основное и вспомогательное оборудование, комплексы, инструментальная техника, технологическая оснастка, средства проектирования, автоматизации и управления;
- производственные и технологические процессы машиностроительных производств, средства их технологического, инструментального, метрологического, диагностического, информационного и управленческого обеспечения, их исследование, проектирование, освоение и внедрение;
- складские и транспортные системы машиностроительных производств, системы машиностроительных производств, обеспечивающие подготовку производства, управление им, метрологическое и техническое обслуживание, безопасность жизнедеятельности, защиту окружающей среды;
- средства, методы и способы, предназначенные для создания и эксплуатации станочных, инструментальных, робототехнических, информационно-измерительных, диагностических, информационных, управляющих и других технологически ориентированных систем для нужд машиностроения;
- нормативно-техническая и плановая документация, системы стандартизации и сертификации;
- средства и методы испытаний и контроля качества машиностроительной продукции.

2.3 Основным видом профессиональной деятельности, к которой готовится выпускник образовательной программы академической магистратуры, является: **научно-исследовательская.**

2.4 Обучающийся готовится к решению следующих **профессиональных задач** в соответствии с направленностью (профилем) образовательной программы и основным видом профессиональной деятельности.

- разработка теоретических моделей, позволяющих исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств;
- математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований;
- использование проблемно-ориентированных методов анализа, синтеза и оптимизации процессов машиностроительных производств;

- разработка алгоритмического и программного обеспечения машиностроительных производств;
- сбор, обработка, анализ, систематизация и обобщение научно-технической информации, зарубежного и отечественного опыта по направлению исследований, выбор методов и средств решения практических задач;
- разработка методик, рабочих планов и программ проведения научных исследований и перспективных технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей, научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований;
- управление результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности;
- фиксация и защита интеллектуальной собственности;

2.5 Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции).

В результате освоения образовательной программы у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции (таблица 2.5.1).

Таблица 2.5.1

Коды	Компетенции, знания/умения
<i>Общекультурные компетенции (ОК)</i>	
ОК.1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
з1	знать системную периодизацию истории науки и техники
з2	знать место науковедения в системе наук, взаимосвязи экономики и науковедения, структуру комплексной проблематики науковедения, характер развития науки
з3	знать современную научную картину мира
з4	знать современное состояние науки в отечественном и мировом машиностроении
з5	знать основные методологические концепции современной науки
з6	знать историю и тенденции развития науки и техники
з7	знать основные методы научного познания
ОК.2	готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения
з1	знать информационную концепцию научного процесса
з2	знать вопросы научного открытия, патентной информации, авторских прав, лицензий
з3	знать технологию принятия статистических решений
з4	знать методы и средства хранения и защиты компьютерной информации
з5	знать профилактику производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращение экологических нарушений
у1	уметь решать научные, технические, организационные и экономические проблемы конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
у2	уметь обеспечивать научно-исследовательскую работу обучающихся
у3	уметь работать с аудиторией
ОК.3	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
у1	уметь адаптироваться к решению новых практических задач
у2	уметь самостоятельно осваивать новые методы исследований
у3	уметь проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий, включая лабораторные и практические
у4	уметь использовать творческий потенциал при решении задач в конструкторско-технологической области
<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i>	
ОПК.1	способность формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки

з1	знать этапы конструкторско-технологической подготовки машиностроительного производства;
з2	знать как проводятся работы по проведению маркетинга и подготовке бизнес плана
з3	знать стандартизацию и сертификацию продукции
з4	знать принципы технологического обеспечения качества деталей
у1	уметь выбирать и создавать критерии оценки;
у2	уметь формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств
у3	уметь определять как образом следует искать средства для решения задачи
у4	уметь оценивать производственные и непроизводственные затраты на обеспечение качества
у5	уметь ориентироваться в постановке задачи
ОПК.2	способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
з1	знать современные методы исследования
з2	знать аспекты системности и математизации научных исследований
з3	знать методы и средства технологического обеспечения качества машиностроительных изделий
у1	уметь оценивать результаты выполненной работы
у2	владеть навыками использования методов и средств научных исследований для решения задач конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
у3	уметь применять современные методы исследования
у4	уметь представлять результаты выполненной работы
у5	уметь применять знания о современных методах исследования
ОПК.3	способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере
з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
з2	знать особенности написания научных публикаций на иностранном языке
у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
у2	владеть навыками общения на иностранном языке
у3	уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности
ОПК.4	способность руководить подготовкой заявок на изобретения и промышленные образцы в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, оценивать стоимость интеллектуальных объектов
з1	знать как проводится оценка стоимости интеллектуальных объектов
у1	уметь оценивать стоимость интеллектуальных объектов
у2	уметь подготавливать заявки на изобретения и промышленные образцы в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств
у3	уметь составлять заявки на оборудование и элементы этих производств
у4	уметь проводить оценку инновационного потенциала выполняемых проектов и их риски
<i>Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС, относящиеся к основному виду деятельности</i>	
ПК.15	способность осознавать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования современных научных методов исследования, ориентироваться в постановке задач и определять пути поиска и средства их решения, применять знания о современных методах исследования, ставить и решать прикладные исследовательские задачи
з1	уметь определять приоритеты решений задач
з2	знать автоматизированные системы технологической подготовки производства
з3	знать как ставятся и модернизируются отдельные лабораторные работы и практикумы
з4	знать организацию диагностики технологических процессов, оборудования, средств и

	систем управления машиностроительных производств
з5	знать требования к качеству материалов, средств технологического оснащения, технологических процессов, готовой продукции
з6	знать мероприятия по обеспечению надежности и безопасности производства, стабильности его функционирования, по обеспечению экологической безопасности
з7	знать способы осуществления контроля качества материалов, средств технологического оснащения, технологических процессов, готовой продукции
з8	знать мероприятия по комплексному эффективному использованию сырья и ресурсов, замене дефицитных материалов
з9	знать методы и средства научных исследований используемых в машиностроении и направленных на обеспечение выпуска изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
з10	знать средства автоматизации, контроля, диагностики, управления, алгоритмы и программы выбора и расчета параметров технологических процессов, технических и эксплуатационных характеристик машиностроительных производств
у1	уметь внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий
у2	уметь ставить и решать прикладные исследовательские задачи
у3	уметь формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей
у4	уметь ориентироваться в постановке задач и определять пути поиска и средства их решения
у5	уметь применять современные научные методы исследования
у6	уметь проводить исследования появления брака в производстве и разрабатывать мероприятия по его сокращению и устранению
у7	владеть идеологией структурного подхода к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработке машиностроительной продукции
ПК.16	способность проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований, сравнивать новые экспериментальные данные с данными принятых моделей для проверки их адекватности и при необходимости предлагать изменения для улучшения моделей, выполнять математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований, разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств
з1	знать методологию проведения научного эксперимента, основные законы распределения случайных величин и их характеристики, основы планирования эксперимента
з2	знать аспекты использования ЭВМ в научных исследованиях
з3	знать методы математического моделирования в машиностроительных производствах
у1	уметь выполнять математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств
у2	уметь использовать при решении поставленных задач программные пакеты для ЭВМ
у3	уметь отбирать и анализировать исходную научную информацию для проведения эксперимента (зависимые, независимые переменные, связи и т. д.), оценивать результаты исследований
у4	уметь проводить теоретические и экспериментальные исследования по разработке и оптимизации процессов при создании новых материалов
у5	уметь применять физико-математические методы при моделировании задач в области машиностроительных производств и их конструкторско-технологического обеспечения
ПК.17	способность использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем, проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, разрабатывать их алгоритмическое и программное обеспечение

з1	знать известные научные методы и способы для решения научных и технических проблем
з2	знать основные принципы технологий комбинированной и высокоэнергетической обработки нанокристаллических и аморфных материалов с наложением различных энергетических полей и излучений, с использованием возникающих при этих воздействиях физических, химических и др. эффектов.
з3	уметь проектировать, модернизировать и автоматизировать машиностроительные производства
з4	знать новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения
з5	знать как проводятся работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемой продукции, действующих технологий, производств и их элементов
з6	знать как проводится разработка программ учебных дисциплин и курсов
з7	знать методы оценки научной деятельности отдельных ученых и коллективов исследователей
з8	знать принципы модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств различного назначения, средств и систем их оснащения, производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства
з9	знать закономерности поведения материалов со специальными свойствами и поверхностных слоев из них при механической обработке и при воздействии направленных потоков энергии различной природы, а также при комбинированных воздействиях
з10	знать закономерности изменения свойств материалов в зависимости от состава, структуры и методов обработки
у1	уметь организовывать работы по поиску оптимальных решений при создании, разработке технологий машиностроительных производств и их элементов
у2	уметь использовать проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации
у3	уметь изучать научную, техническую и научно-методическую отечественную и зарубежную литературу
у4	уметь выбирать способы продления ресурса быстроизнашивающихся деталей машин на всех этапах их жизненного цикла
у5	уметь анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия, планировать реализацию проектов, проводить патентные исследования
у6	уметь использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем
у7	уметь анализировать существующие и проектировать новые технологические процессы обработки заготовок из наноматериалов
у8	уметь проводить анализ состояния и динамики функционирования машиностроительных производств и их элементов
ПК.18	способность разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, готовить отдельные задания для исполнителей, 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, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно-исследовательской работы
з1	знать как проводятся работы по созданию проектов стандартов и сертификатов, заключений на них, по авторскому надзору при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий, объектов, внедрению технологий
з2	знать особенности процесса разработки и производства машиностроительных изделий,

	производственных и технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств различного назначения
з3	знать технологические, конструкторские, эксплуатационные, эстетические, экономические и управленческие параметры машиностроительных изделий и производств
з4	знать как выполняется разработка функциональной, логической, технической и экономической организации машиностроительных производств и их элементов
з5	знать организацию машиностроительных производств
з6	знать проблемы проектирования и изготовления машиностроительных изделий
у1	уметь разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий
у2	уметь выполнять контроль за поступающими на предприятие материальными ресурсами, внедрением современных технологий, методов проектирования, автоматизации и управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством
у3	уметь разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок
у4	уметь проводить научные исследования
у5	уметь организовывать процесс разработки и производства машиностроительных изделий, производственных и технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств различного назначения
у6	уметь готовить научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований
у7	уметь разрабатывать эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий
у8	уметь выполнять контроль за испытанием готовых изделий, средствами и системами машиностроительных производств
у9	уметь выполнять разработку технического, алгоритмического и программного обеспечения на основе современных методов, средств и технологий проектирования
у10	владеть навыками и приемами, тактикой и стратегией общения
у11	уметь проводить технические расчеты по выполняемым проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средствам и системам оснащения
у12	уметь разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты процессов, устройств, средств и систем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
у13	уметь разрабатывать методики и программы испытаний изделий, элементов машиностроительных производств
у14	уметь представлять изученную информацию и полученный опыт в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
у15	уметь разрабатывать проекты машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
ПК.19	способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с основной образовательной программой магистратуры)
з1	знать средства и системы машиностроительных производств различного назначения
з2	знать правила эксплуатации современного оборудования и приборов
з3	знать техническое, регламентное, эксплуатационное обслуживание оборудования, средств и систем машиностроительных производств
з4	знать средства для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции

з5	знать современное оборудование и приборы машиностроительных производств
з6	знать организацию приемки технических средств, процессов и систем, вводимых в машиностроительные производства
з7	знать наладку, настройку, регулировку, опытную проверку оборудования, средств и систем машиностроительных производств
з8	знать современные методы и средства определения эксплуатационных характеристик элементов машиностроительных производств и средств программного обеспечения, сертификационных испытаний изделий
з9	знать материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку машиностроительных производств
у1	уметь профессионально эксплуатировать современное оборудование и приборы
у2	уметь организовывать контроль работ по: наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, техническому, регламентному, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем машиностроительных производств
у3	уметь использовать методы и средства технологического обеспечения качества при изготовлении машиностроительной продукции
у4	уметь выбирать материалы, оборудование и другие средства технологического оснащения и автоматизации для реализации технологических процессов машиностроительных производств
у5	уметь применять на практике современные методы и средства определения эксплуатационных характеристик элементов машиностроительных производств и средств программного обеспечения, сертификационных испытаний изделий
у6	владеть навыками организации приемки и освоения вводимых в машиностроительные производства технических средств
у7	уметь разрабатывать мероприятия по обеспечению необходимой надежности элементов машиностроительных производств
у8	уметь организовывать работы по выбору технологий, инструментальных средств и вычислительной техники при реализации процессов проектирования, изготовления, контроля, технического диагностирования и промышленных испытаний машиностроительных изделий
у9	уметь осуществлять метрологическую поверку основных средств измерения показателей качества выпускаемой продукции

Этапы формирования компетенций выпускника приведены в таблице 2.5.2.

Этапы формирования компетенций выпускника

Таблица 2.5.2

Код компетенции	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8
ОК.1	Методология научных исследований в машиностроении; Философия; Философские проблемы науки и техники	История и методология науки и машиностроительного производства; Нанотехнологии в машиностроении	История и методология науки и машиностроительного производства	Современные проблемы науки и машиностроительного производства				
ОК.2	Планирование и организация проведения эксперимента; Философские проблемы науки и техники	Компьютерные технологии в науке и машиностроительном производстве; Производственная практика: педагогическая практика; Экологические проблемы	Производственная практика: педагогическая практика; Экономическое обоснование научных решений	Современные проблемы науки и машиностроительного производства				
ОК.3	Педагогика и психология высшей школы; Технологическое обеспечение качества	Производственная практика : педагогическая практика	Плазменная обработка металлов; Производственная практика: педагогическая практика; Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств	Плазменная обработка металлов; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ОПК.1	Методология научных исследований в машиностроении; Технологическое обеспечение качества	Отраслевой менеджмент	Измерительные системы в машиностроении; Экономическое обоснование научных решений	Измерительные системы в машиностроении; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа; Технологическая подготовка производства на базе CAD/CAM систем				
ОПК.2	Культура делового общения; Математическое моделирование в машиностроении; Методология научных исследований в машиностроении; Планирование и организация проведения эксперимента; Технологическое обеспечение качества;	Производственная практика : педагогическая практика	Производственная практика: педагогическая практика; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)					

	Философские проблемы науки и техники							
ОПК.3	Деловой иностранный язык	Иностранный язык	Иностранный язык					
ОПК.4	Технологическое обеспечение качества	Оборудование и процессы механической и физико-технической обработки; Отраслевой менеджмент	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Управление инновациями	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ПК.15	Математическое моделирование в машиностроении; Технологическое обеспечение качества; Философия	Надежность и диагностика технологических систем; Производственная практика: педагогическая практика	Основы электрохимических методов обработки материалов со специальными свойствами; Производственная практика: педагогическая практика; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Расчёт, моделирование и конструирование оборудования с компьютерным управлением	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа; Расчет и конструирование нестандартного оборудования; Технологическая подготовка производства на базе CAD/CAM систем				
ПК.16	Математическое моделирование в машиностроении; Методология научных исследований в машиностроении; Методы создания новых материалов; Планирование и организация проведения эксперимента	Компьютерные технологии в науке и машиностроительном производстве; Методы создания новых материалов; Производственная практика: педагогическая практика	Производственная практика: педагогическая практика; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ПК.17	Методология научных исследований в машиностроении; Методы создания новых материалов; Педагогика и психология высшей	Иностранный язык; Компьютерные технологии в науке и машиностроительном производстве; Методы создания новых материалов; Нанотехнологии в	Иностранный язык; Комбинированные методы восстановления деталей машин; Основы электрохимических методов обработки материалов со специальными свойствами;	Комбинированные методы восстановления деталей машин; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа; Современные проблемы науки и машиностроительного				

	школы; Специальные главы технологии машиностроения; Философские проблемы науки и техники; Экономические и организационные проблемы машиностроительных производств	машиностроении; Отраслевой менеджмент; Производственная практика: педагогическая практика; Специальные главы технологии машиностроения	Производственная практика: педагогическая практика; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Расчёт, моделирование и конструирование оборудования с компьютерным управлением; Современные технологии лазерной обработки; Экономическое обоснование научных решений	производства; Современные технологии лазерной обработки; Технологический аудит машиностроительных предприятий				
ПК.18	Культура делового общения; Методология научных исследований в машиностроении; Методы создания новых материалов; Специальные главы технологии машиностроения; Технологическое обеспечение качества; Экономические и организационные проблемы машиностроительных производств	Компьютерные технологии в науке и машиностроительном производстве; Методы создания новых материалов; Надежность и диагностика технологических систем; Производственная практика: педагогическая практика; Специальные главы технологии машиностроения; Технология сборки и монтажа; Экологические проблемы	Плазменная обработка металлов; Производственная практика: педагогическая практика; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Технология сборки и монтажа; Управление инновациями	Плазменная обработка металлов; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа; Расчет и конструирование нестандартного оборудования; Система разработки и постановки продукции на производство; Технологический аудит машиностроительных предприятий; Технология сборки и монтажа				
ПК.19	Технологическое обеспечение качества; Экономические и организационные проблемы машиностроительных производств	Надежность и диагностика технологических систем; Оборудование и процессы механической и физико-технической обработки; Производственная практика: педагогическая практика	Измерительные системы в машиностроении; Комбинированные методы восстановления деталей машин; Производственная практика: педагогическая практика; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Расчёт, моделирование и конструирование оборудования с	Измерительные системы в машиностроении; Комбинированные методы восстановления деталей машин; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа; Система разработки и постановки продукции на производство				

			компьютерным управлением; Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств					
--	--	--	---	--	--	--	--	--

3. Содержание образовательной программы

3.1 Структура образовательной программы

Структура образовательной программы приведена в таблице 3.1.1, включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

Таблица 3.1.1

Структура образовательной программы		Объем программы, з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	102
	Базовая часть	28
	Вариативная часть	74
Блок 2	Практики	9
	Базовая часть	0
	Вариативная часть	9
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	9
	Базовая часть	9
Объем образовательной программы		120

3.2 Характеристика содержания дисциплин

Содержание дисциплин (модулей), практик, предусмотренных учебным планом, определяется требованиями к результатам освоения образовательной программы (компетенциями). Соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками) приведено в Приложении.

3.3 Применяемые образовательные технологии

Для формирования предусмотренных основной образовательной программой компетенций, реализуются лекционные, практические занятия.

При организации образовательного процесса применяются активные, в том числе, интерактивные формы проведения занятий.

Учебным планом предусмотрена самостоятельная работа студентов, которая обеспечена необходимыми методическими материалами, размещенными в ЭБС и информационно-образовательной среде вуза.

3.4 Организация практик

Для достижения планируемых результатов освоения образовательной программы предусматриваются следующие практики:

- Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика),
- Производственная практика: педагогическая практика,
- Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа,

Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика) проводится в научно-исследовательских центрах и подразделениях НГТУ, а также других ВУЗов. Цель проводимых во время практики исследований, в наиболее предпочтительном варианте должна быть связана с подготовкой магистерской диссертации и должна быть ориентирована на выполнение определенной ее части (в пределах разделов или глав будущей диссертации). Способ проведения практик – стационарная или выездная.

Производственная практика: педагогическая практика проводится в структурных подразделениях НГТУ и направлена на формирование педагогических навыков у студентов. Содержание научно-педагогической практики магистрантов не ограничивается непосредственной педагогической деятельностью (самостоятельное проведение лабораторных и практических занятий, семинаров, курсового проектирования, чтение пробных лекций по предложенной тематике и др.). Предполагается совместная работа практиканта с профессорско-преподавательским составом кафедры "Технология машиностроения" НГТУ по решению текущих учебно-методических вопросов, знакомство с инновационными образовательными технологиями и их внедрение в учебный процесс. Способ проведения практик – стационарная..

Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа проводится в научно-исследовательских центрах и подразделениях НГТУ, а также других ВУЗов. Цель проводимых во время практики исследований, в наиболее предпочтительном варианте должна быть связана с подготовкой магистерской диссертации и должна быть ориентирована на выполнение определенной ее части (в пределах разделов или глав будущей диссертации). Возможна также постановка цели исследований, непосредственно не связанных с диссертацией, и направленных на решение некой локальной научной проблемы, выполнение которой развивает навыки и умения проведения научных исследований и формирует необходимый начальный багаж научных знаний и опыта. Результаты научно-исследовательской практики используются при подготовке магистерской диссертации. Способ проведения практик – стационарная.

Выбор мест прохождения практик для лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом состояния здоровья обучающихся и требований по доступности.

4. Условия реализации образовательной программы подготовки

4.1. Общесистемные требования к реализации программы

Реализация образовательной программы полностью обеспечена материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде НГТУ. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории организации, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда организации (<http://www.nstu.ru/sveden/eos>) обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы магистратуры;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования", утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный №20237).

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

4.2. Кадровые условия реализации программы

Реализация программы магистратуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы магистратуры на условиях гражданско-правового договора.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, составляет не менее 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, составляет не менее 70 процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы магистратуры (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу магистратуры, составляет не менее 10 процентов.

4.3. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы магистратуры

Образовательная программа реализуется в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных

консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин (модулей).

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы магистратуры, включает в себя лаборатории, оснащенные необходимым лабораторным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Образовательная программа полностью обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и ежегодно обновляется).

Электронно-библиотечные системы (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе магистратуры.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и ежегодно обновляется.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников

Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию выпускников.

Конкретные формы промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по каждой дисциплине определяются учебным планом. Текущая аттестация по дисциплинам проводится на основе балльно-рейтинговой системы. Правила аттестации по дисциплинам определяются в рабочих программах и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца изучения дисциплины.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям образовательной программы (текущая и промежуточная аттестация) создаются фонды оценочных средств, которые могут включать типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. Фонды оценочных средств разрабатываются и утверждаются кафедрами, обеспечивающими учебный процесс по дисциплинам образовательной программы.

При разработке оценочных средств для контроля качества изучения дисциплин (модулей), практик учитываются связи между включенными в них знаниями, умениями, навыками, что позволяет установить уровень сформированности компетенций у обучающихся.

В Блок 3 "Государственная итоговая аттестация" входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, а также подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы и государственному экзамену определяются программой ГИА.

6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При наличии в контингенте обучающихся по образовательной программе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ЛОВЗ) образовательная программа адаптируется с учетом особых образовательных потребностей таких обучающихся.

При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья срок освоения образовательной программы может быть увеличен по их желанию не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения. Объем программы магистратуры за один учебный год при обучении по индивидуальному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 з.е.

При использовании формы инклюзивного обучения составляется индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента.

Индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента может включать

- сопровождение лекционных и практических занятий прямым и обратным переводом на русский жестовый язык (для студентов с нарушениями слуха);
- посещение групповых и индивидуальных занятий с психологом;
- организационно-педагогическое, психолого-педагогическое, профилактически-оздоровительное, социальносопровождения учебного процесса.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками)

Код компетенции	Код знания/умения	Наименование дисциплин, знания и умения
<i>Дисциплины (модули), базовые</i>		
Деловой иностранный язык		
ОПК.3	з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
ОПК.3	з2	знать особенности написания научных публикаций на иностранном языке
ОПК.3	у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
ОПК.3	у3	уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности
История и методология науки и машиностроительного производства		
ОК.1	з2	знать место науковедения в системе наук, взаимосвязи экономики и науковедения, структуру комплексной проблематики науковедения, характер развития науки
ОК.1	з4	знать современное состояние науки в отечественном и мировом машиностроении
ОК.1	з6	знать историю и тенденции развития науки и техники
Методология научных исследований в машиностроении		
ОК.1	з5	знать основные методологические концепции современной науки
ОПК.1	у2	уметь формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств
ОПК.2	з1	знать современные методы исследования
ОПК.2	у5	уметь применять знания о современных методах исследования
ПК.16	з2	знать аспекты использования ЭВМ в научных исследованиях
ПК.17	у3	уметь изучать научную, техническую и научно-методическую отечественную и зарубежную литературу
ПК.18	у3	уметь разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок
Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств		
ОК.3	у4	уметь использовать творческий потенциал при решении задач в конструкторско-технологической области
ПК.19	з4	знать средства для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции
ПК.19	з9	знать материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку машиностроительных производств
Планирование и организация проведения эксперимента		
ОК.2	з3	знать технологию принятия статистических решений
ОПК.2	з2	знать аспекты системности и математизации научных исследований
ОПК.2	у2	владеть навыками использования методов и средств научных исследований для решения задач конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
ПК.16	з1	знать методологию проведения научного эксперимента, основные законы распределения случайных величин и их характеристики, основы планирования эксперимента

ПК.16	у3	уметь отбирать и анализировать исходную научную информацию для проведения эксперимента (зависимые, независимые переменные, связи и т. д.), оценивать результаты исследований
Управление инновациями		
ОПК.4	у4	уметь проводить оценку инновационного потенциала выполняемых проектов и их риски
ПК.18	у1	уметь разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий
Математическое моделирование в машиностроении		
ОПК.2	з2	знать аспекты системности и математизации научных исследований
ПК.15	у3	уметь формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей
ПК.16	з2	знать аспекты использования ЭВМ в научных исследованиях
ПК.16	з3	знать методы математического моделирования в машиностроительных производствах
ПК.16	у1	уметь выполнять математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств
Нанотехнологии в машиностроении		
ОК.1	з4	знать современное состояние науки в отечественном и мировом машиностроении
ПК.17	з2	знать основные принципы технологий комбинированной и высокоэнергетической обработки нанокристаллических и аморфных материалов с наложением различных энергетических полей и излучений, с использованием возникающих при этих воздействиях физических, химических и др. эффектов.
ПК.17	у7	уметь анализировать существующие и проектировать новые технологические процессы обработки заготовок из наноматериалов
Технологическое обеспечение качества		
ОК.3	у4	уметь использовать творческий потенциал при решении задач в конструкторско-технологической области
ОПК.1	з4	знать принципы технологического обеспечения качества деталей
ОПК.1	у4	уметь оценивать производственные и непроизводственные затраты на обеспечение качества
ОПК.2	з3	знать методы и средства технологического обеспечения качества машиностроительных изделий
ОПК.4	з1	знать как проводится оценка стоимости интеллектуальных объектов
ПК.15	з9	знать методы и средства научных исследований используемых в машиностроении и направленных на обеспечение выпуска изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
ПК.15	у7	владеть идеологией структурного подхода к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработке машиностроительной продукции
ПК.18	з6	знать проблемы проектирования и изготовления машиностроительных изделий
ПК.19	з8	знать современные методы и средства определения эксплуатационных характеристик элементов машиностроительных производств и средств программного обеспечения, сертификационных испытаний изделий
ПК.19	у3	уметь использовать методы и средства технологического обеспечения качества при изготовлении машиностроительной продукции

ПК.19	y8	уметь организовывать работы по выбору технологий, инструментальных средств и вычислительной техники при реализации процессов проектирования, изготовления, контроля, технического диагностирования и промышленных испытаний машиностроительных изделий
<i>Дисциплины (модули), вариативные</i>		
Экономическое обоснование научных решений		
ОК.2	y1	уметь решать научные, технические, организационные и экономические проблемы конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
ОПК.1	з2	знать как проводятся работы по проведению маркетинга и подготовке бизнес плана
ПК.17	з1	знать известные научные методы и способы для решения научных и технических проблем
Компьютерные технологии в науке и машиностроительном производстве		
ОК.2	з4	знать методы и средства хранения и защиты компьютерной информации
ПК.16	y2	уметь использовать при решении поставленных задач программные пакеты для ЭВМ
ПК.17	з3	уметь проектировать, модернизировать и автоматизировать машиностроительные производства
ПК.18	y9	уметь выполнять разработку технического, алгоритмического и программного обеспечения на основе современных методов, средств и технологий проектирования
Расчёт, моделирование и конструирование оборудования с компьютерным управлением		
ПК.15	з10	знать средства автоматизации, контроля, диагностики, управления, алгоритмы и программы выбора и расчета параметров технологических процессов, технических и эксплуатационных характеристик машиностроительных производств
ПК.17	з8	знать принципы модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств различного назначения, средств и систем их оснащения, производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства
ПК.19	з5	знать современное оборудование и приборы машиностроительных производств
Надежность и диагностика технологических систем		
ПК.15	з4	знать организацию диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем управления машиностроительных производств
ПК.15	з6	знать мероприятия по обеспечению надежности и безопасности производства, стабильности его функционирования, по обеспечению экологической безопасности
ПК.15	з7	знать способы осуществления контроля качества материалов, средств технологического оснащения, технологических процессов, готовой продукции
ПК.15	з8	знать мероприятия по комплексному эффективному использованию сырья и ресурсов, замене дефицитных материалов
ПК.15	y6	уметь проводить исследования появления брака в производстве и разрабатывать мероприятия по его сокращению и устранению
ПК.18	y8	уметь выполнять контроль за испытанием готовых изделий, средствами и системами машиностроительных производств
ПК.19	з1	знать средства и системы машиностроительных производств различного

		назначения
ПК.19	з8	знать современные методы и средства определения эксплуатационных характеристик элементов машиностроительных производств и средств программного обеспечения, сертификационных испытаний изделий
ПК.19	у4	уметь выбирать материалы, оборудование и другие средства технологического оснащения и автоматизации для реализации технологических процессов машиностроительных производств
ПК.19	у7	уметь разрабатывать мероприятия по обеспечению необходимой надежности элементов машиностроительных производств
Экономические и организационные проблемы машиностроительных производств		
ПК.17	у1	уметь организовывать работы по поиску оптимальных решений при создании, разработке технологий машиностроительных производств и их элементов
ПК.18	у5	уметь организовывать процесс разработки и производства машиностроительных изделий, производственных и технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств различного назначения
ПК.19	у6	владеть навыками организации приемки и освоения вводимых в машиностроительные производства технических средств
Современные проблемы науки и машиностроительного производства		
ОК.1	з2	знать место науковедения в системе наук, взаимосвязи экономики и науковедения, структуру комплексной проблематики науковедения, характер развития науки
ОК.2	з2	знать вопросы научного открытия, патентной информации, авторских прав, лицензий
ОК.2	у1	уметь решать научные, технические, организационные и экономические проблемы конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
ПК.17	з7	знать методы оценки научной деятельности отдельных ученых и коллективов исследователей
ПК.17	у2	уметь использовать проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации
Иностранный язык		
ОПК.3	з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
ОПК.3	у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
ОПК.3	у2	владеть навыками общения на иностранном языке
ОПК.3	у3	уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности
ПК.17	у3	уметь изучать научную, техническую и научно-методическую отечественную и зарубежную литературу
Технология сборки и монтажа		
ПК.18	з3	знать технологические, конструкторские, эксплуатационные, эстетические, экономические и управленческие параметры машиностроительных изделий и производств
ПК.18	у12	уметь разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты процессов, устройств, средств и систем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
ПК.18	у15	уметь разрабатывать проекты машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих

		параметров, разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
Специальные главы технологии машиностроения		
ПК.17	з5	знать как проводятся работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемой продукции, действующих технологий, производств и их элементов
ПК.18	з2	знать особенности процесса разработки и производства машиностроительных изделий, производственных и технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств различного назначения
Методы создания новых материалов		
ПК.16	у4	уметь проводить теоретические и экспериментальные исследования по разработке и оптимизации процессов при создании новых материалов
ПК.17	з10	знать закономерности изменения свойств материалов в зависимости от состава, структуры и методов обработки
ПК.18	з2	знать особенности процесса разработки и производства машиностроительных изделий, производственных и технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств различного назначения
<i>Дисциплины (модули), вариативные, по выбору студента</i>		
Отраслевой менеджмент		
ОПК.1	у1	уметь выбирать и создавать критерии оценки;
ОПК.4	з1	знать как проводится оценка стоимости интеллектуальных объектов
ПК.17	у5	уметь анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия, планировать реализацию проектов, проводить патентные исследования
Экологические проблемы		
ОК.2	з5	знать профилактику производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращение экологических нарушений
ПК.18	у2	уметь выполнять контроль за поступающими на предприятие материальными ресурсами, внедрением современных технологий, методов проектирования, автоматизации и управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством
Педагогика и психология высшей школы		
ОК.3	у4	уметь использовать творческий потенциал при решении задач в конструкторско-технологической области
ПК.17	з4	знать новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения
ПК.17	з6	знать как проводится разработка программ учебных дисциплин и курсов
Культура делового общения		
ОПК.2	у4	уметь представлять результаты выполненной работы
ПК.18	у10	владеть навыками и приемами, тактикой и стратегией общения
Философия		
ОК.1	з1	знать системную периодизацию истории науки и техники
ОК.1	з3	знать современную научную картину мира
ОК.1	з5	знать основные методологические концепции современной науки
ОК.1	з7	знать основные методы научного познания
ПК.15	у7	владеть идеологией структурного подхода к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработке машиностроительной продукции
Философские проблемы науки и техники		

ОК.1	з2	знать место науковедения в системе наук, взаимосвязи экономики и науковедения, структуру комплексной проблематики науковедения, характер развития науки
ОК.1	з4	знать современное состояние науки в отечественном и мировом машиностроении
ОК.2	з1	знать информационную концепцию научного процесса
ОПК.2	з2	знать аспекты системности и математизации научных исследований
ПК.17	з1	знать известные научные методы и способы для решения научных и технических проблем
Современные технологии лазерной обработки		
ПК.17	з2	знать основные принципы технологий комбинированной и высокоэнергетической обработки нанокристаллических и аморфных материалов с наложением различных энергетических полей и излучений, с использованием возникающих при этих воздействиях физических, химических и др. эффектов.
ПК.17	з9	знать закономерности поведения материалов со специальными свойствами и поверхностных слоев из них при механической обработке и при воздействии направленных потоков энергии различной природы, а также при комбинированных воздействиях
Измерительные системы в машиностроении		
ОПК.1	з3	знать стандартизацию и сертификацию продукции
ПК.19	у9	уметь осуществлять метрологическую поверку основных средств измерения показателей качества выпускаемой продукции
Плазменная обработка металлов		
ОК.3	у2	уметь самостоятельно осваивать новые методы исследований
ПК.18	у7	уметь разрабатывать эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий
Комбинированные методы восстановления деталей машин		
ПК.17	у4	уметь выбирать способы продления ресурса быстроизнашивающихся деталей машин на всех этапах их жизненного цикла
ПК.17	у8	уметь проводить анализ состояния и динамики функционирования машиностроительных производств и их элементов
ПК.19	з9	знать материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку машиностроительных производств
Технологическая подготовка производства на базе CAD/CAM систем		
ОПК.1	з1	знать этапы конструкторско-технологической подготовки машиностроительного производства;
ПК.15	з2	знать автоматизированные системы технологической подготовки производства
Расчет и конструирование нестандартного оборудования		
ПК.15	з5	знать требования к качеству материалов, средств технологического оснащения, технологических процессов, готовой продукции
ПК.15	у1	уметь внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий
ПК.18	у11	уметь проводить технические расчеты по выполняемым проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средствам и системам оснащения
Система разработки и постановки продукции на производство		
ПК.18	з1	знать как проводятся работы по созданию проектов стандартов и

		сертификатов, заключений на них, по авторскому надзору при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий, объектов, внедрению технологий
ПК.18	з4	знать как выполняется разработка функциональной, логической, технической и экономической организации машиностроительных производств и их элементов
ПК.18	y13	уметь разрабатывать методики и программы испытаний изделий, элементов машиностроительных производств
ПК.19	з6	знать организацию приемки технических средств, процессов и систем, вводимых в машиностроительные производства
Технологический аудит машиностроительных предприятий		
ПК.17	y8	уметь проводить анализ состояния и динамики функционирования машиностроительных производств и их элементов
ПК.18	з5	знать организацию машиностроительных производств
<i>Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)</i>		
Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)		
ОПК.2	y1	уметь оценивать результаты выполненной работы
ОПК.2	y3	уметь применять современные методы исследования
ОПК.2	y4	уметь представлять результаты выполненной работы
ОПК.4	y2	уметь подготавливать заявки на изобретения и промышленные образцы в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств
ПК.15	y2	уметь ставить и решать прикладные исследовательские задачи
ПК.15	y4	уметь ориентироваться в постановке задач и определять пути поиска и средства их решения
ПК.15	y5	уметь применять современные научные методы исследования
ПК.16	y2	уметь использовать при решении поставленных задач программные пакеты для ЭВМ
ПК.17	y3	уметь изучать научную, техническую и научно-методическую отечественную и зарубежную литературу
ПК.17	y6	уметь использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем
ПК.18	y3	уметь разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок
ПК.18	y4	уметь проводить научные исследования
ПК.18	y6	уметь готовить научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований
ПК.18	y14	уметь представлять изученную информацию и полученный опыт в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
ПК.19	з3	знать техническое, регламентное, эксплуатационное обслуживание оборудования, средств и систем машиностроительных производств
ПК.19	y1	уметь профессионально эксплуатировать современное оборудование и приборы
ПК.19	y2	уметь организовывать контроль работ по: наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, техническому, регламентному, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем машиностроительных производств
Производственная практика: педагогическая практика		
ОК.2	y2	уметь обеспечивать научно-исследовательскую работу обучающихся

ОК.2	у3	уметь работать с аудиторией
ОК.3	у1	уметь адаптироваться к решению новых практических задач
ОК.3	у3	уметь проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий, включая лабораторные и практические
ОК.3	у4	уметь использовать творческий потенциал при решении задач в конструкторско-технологической области
ОПК.2	у1	уметь оценивать результаты выполненной работы
ПК.15	з3	знать как ставятся и модернизируются отдельные лабораторные работы и практикумы
ПК.16	у2	уметь использовать при решении поставленных задач программные пакеты для ЭВМ
ПК.17	з4	знать новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения
ПК.17	з6	знать как проводится разработка программ учебных дисциплин и курсов
ПК.18	у10	владеть навыками и приемами, тактикой и стратегией общения
ПК.19	у8	уметь организовывать работы по выбору технологий, инструментальных средств и вычислительной техники при реализации процессов проектирования, изготовления, контроля, технического диагностирования и промышленных испытаний машиностроительных изделий
Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа		
ОК.3	у1	уметь адаптироваться к решению новых практических задач
ОПК.1	у2	уметь формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств
ОПК.1	у3	уметь определять как образом следует искать средства для решения задачи
ОПК.1	у5	уметь ориентироваться в постановке задачи
ОПК.4	у1	уметь оценивать стоимость интеллектуальных объектов
ПК.15	з1	уметь определять приоритеты решений задач
ПК.15	у3	уметь формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей
ПК.16	у5	уметь применять физико-математические методы при моделировании задач в области машиностроительных производств и их конструкторско-технологического обеспечения
ПК.17	у6	уметь использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем
ПК.18	у6	уметь готовить научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований
ПК.19	у5	уметь применять на практике современные методы и средства определения эксплуатационных характеристик элементов машиностроительных производств и средств программного обеспечения, сертификационных испытаний изделий
<i>Государственная итоговая аттестация</i>		
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена		
ОПК.1	з1	знать этапы конструкторско-технологической подготовки машиностроительного производства;
ОПК.2	з3	знать методы и средства технологического обеспечения качества машиностроительных изделий
ОПК.4	з1	знать как проводится оценка стоимости интеллектуальных объектов
ПК.15	з2	знать автоматизированные системы технологической подготовки производства

ПК.15	з6	знать мероприятия по обеспечению надежности и безопасности производства, стабильности его функционирования, по обеспечению экологической безопасности
ПК.15	з7	знать способы осуществления контроля качества материалов, средств технологического оснащения, технологических процессов, готовой продукции
ПК.15	з9	знать методы и средства научных исследований используемых в машиностроении и направленных на обеспечение выпуска изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
ПК.15	у4	уметь ориентироваться в постановке задач и определять пути поиска и средства их решения
ПК.16	з1	знать методологию проведения научного эксперимента, основные законы распределения случайных величин и их характеристики, основы планирования эксперимента
ПК.17	з2	знать основные принципы технологий комбинированной и высокоэнергетической обработки нанокристаллических и аморфных материалов с наложением различных энергетических полей и излучений, с использованием возникающих при этих воздействиях физических, химических и др. эффектов.
ПК.17	з10	знать закономерности изменения свойств материалов в зависимости от состава, структуры и методов обработки
ПК.18	з2	знать особенности процесса разработки и производства машиностроительных изделий, производственных и технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств различного назначения
ПК.18	з3	знать технологические, конструкторские, эксплуатационные, эстетические, экономические и управленческие параметры машиностроительных изделий и производств
ПК.18	з5	знать организацию машиностроительных производств
ПК.19	з4	знать средства для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции
ПК.19	з8	знать современные методы и средства определения эксплуатационных характеристик элементов машиностроительных производств и средств программного обеспечения, сертификационных испытаний изделий
ПК.19	з9	знать материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку машиностроительных производств
Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		
ОК.1	з6	знать историю и тенденции развития науки и техники
ОК.2	у1	уметь решать научные, технические, организационные и экономические проблемы конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
ОК.3	у4	уметь использовать творческий потенциал при решении задач в конструкторско-технологической области
ОПК.1	у2	уметь формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств
ОПК.2	у2	владеть навыками использования методов и средств научных исследований для решения задач конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
ОПК.3	з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на

		иностранном языке
ПК.17	з5	знать как проводятся работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемой продукции, действующих технологий, производств и их элементов
ПК.17	у3	уметь изучать научную, техническую и научно-методическую отечественную и зарубежную литературу
ПК.17	у6	уметь использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем
ПК.18	у6	уметь готовить научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований
ПК.19	з5	знать современное оборудование и приборы машиностроительных производств
<i>Факультативные дисциплины</i>		
Оборудование и процессы механической и физико-технической обработки		
ОПК.4	у3	уметь составлять заявки на оборудование и элементы этих производств
ПК.19	з2	знать правила эксплуатации современного оборудования и приборов
ПК.19	з7	знать наладку, настройку, регулировку, опытную проверку оборудования, средств и систем машиностроительных производств
Основы электрохимических методов обработки материалов со специальными свойствами		
ПК.15	з5	знать требования к качеству материалов, средств технологического оснащения, технологических процессов, готовой продукции
ПК.17	з9	знать закономерности поведения материалов со специальными свойствами и поверхностных слоев из них при механической обработке и при воздействии направленных потоков энергии различной природы, а также при комбинированных воздействиях