МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

“УТВЕРЖДАЮ”
Первый проректор
_____ Г.И. Расторгуев
«__21__» _____Июня_____ 2019 г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки: 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность (профиль): Аддитивные технологии

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2019

Ориентированность: программа академической магистратуры

Новосибирск 2019

Образовательная программа 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств обсуждена на заседании кафедры проектирования технологических машин, протокол заседания кафедры №3/1 от 20.06.2019 г.

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент В.В. Янпольский _____

Образовательная программа утверждена на ученом совете механико-технологического факультета, протокол №5 от 21.06.2019 г.

Ответственный за образовательную программу

д.т.н., доцент В.В. Иванцивский_____

декан МТФ:

к.т.н., доцент В.В. Янпольский_____

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения 4
2. Квалификационная характеристика выпускника 9
3. Содержание образовательной программы 22
4. Условия реализации образовательной программы подготовки 23
5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников 25
6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 25

Приложение 27

1. Общиеположения

1.1 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса

Образовательная программа, 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 программыуказываются:

- 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: Аддитивные технологии (основной вид деятельности научно-исследовательская)состоит в формировании у студентов способности к научно-исследовательской деятельности и самостоятельной аналитической работе при проектировании и эксплуатации конкурентоспособной машиностроительной продукции.

Основная образовательная программа (ООП) имеет своей целью обеспечение качественной подготовки высококвалифицированных специалистов, готовых к научно-исследовательской деятельности на основе интеграции учебного процесса, фундаментально – прикладных научных исследований и инновационных подходов, а также качественное удовлетворение потребностей личности в ее всестороннем профессиональном и интеллектуальном развитии.

Основная образовательная программа ориентирована на реализацию следующих принципов:

- приоритет практикоориентированных знаний специалиста;
- формирование готовности принимать решения и профессионально действовать в нестандартных ситуациях;
- формирование потребности к постоянному развитию и инновационной деятельности в профессиональной сфере;
- самостоятельное выполнение научных исследований в области безопасности, планирование экспериментов, обработка, анализ и обобщение их результатов, построение прогнозов;
- формирование компетенций для оптимизации производственных технологий с целью снижения воздействия негативных факторов на человека и окружающую среду;
- умения организовать деятельность по охране среды обитания на уровне предприятия, территориально-производственных комплексов и регионов, а также деятельность предприятий и региона в чрезвычайных условиях.

Цели образовательной программы размещены на сайте кафедры ПТМ по адресу: http://ciu.nstu.ru/kaf/ptm/a/file_get/266223?nomenu=1.

Выписка из протокола № 2/1 заседания ученого совета Механико-технологического факультета НГТУ от 05.02.2015 размещена на сайте кафедры ПТМ по адресу: http://ciu.nstu.ru/kaf/ptm/a/file_get/266157?nomenu=1 .

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 определяютсяФедеральным 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 государственныминормативными 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: Аддитивные технологии)учтены требования регионального рынка труда (в том числе, региональные особенности профессиональной деятельности выпускников и потребности работодателей), состояние и перспективы развития машиностроительнойотрасли.

Компетенции, приобретаемые выпускниками, сформулированы также с учетом профессионального стандарта:40.011 - Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам (регистрационный номер 32). 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 стандартеи/или по предложению работодателей
- способностью участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия, планировать реализацию проектов, проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и патентоспособность новых проектных решений и определять показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения (ПК-2); - способностью участвовать в организации процесса разработки и производства машиностроительных изделий, производственных и технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств различного назначения (ПК-10); - способностью организовывать работы по проектированию новых высокоэффективных машиностроительных производств и их элементов, модернизации и автоматизации действующих, по выбору технологий, инструментальных средств и средств вычислительной техники при реализации процессов проектирования, изготовления, контроля, технического диагностирования и промышленных испытаний машиностроительных изделий, поиску оптимальных решений при их создании, разработке технологий машиностроительных производств, и элементов и систем технического и аппаратно-программного обеспечения с учетом требований качества, надежности, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и требований экологии (ПК-11); - способностью выполнять контроль за испытанием готовых изделий, средствами и системами машиностроительных производств, поступающими на предприятие материальными ресурсами, внедрением современных технологий, методов проектирования, автоматизации и управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, оценивать производственные и непроизводственные затраты на обеспечение качества (ПК-12); - способностью осознавать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования современных научных методов исследования, ориентироваться в постановке	**Обобщенная трудовая функция:** Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний

задач и определять пути поиска и средства их решения, применять знания о современных методах исследования, ставить и решать прикладные исследовательские задачи (ПК-15); - способностью 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); - способностью 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 (ПК-17); - способностью 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); - способностью применять на практике современные методы и средства определения эксплуатационных характеристик элементов машиностроительных производств и средств программного обеспечения, сертификационных испытаний изделий, выбирать методы и средства измерения, участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования средств и систем управления машиностроительных производств (ПК-23).	

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

Выпускникиобразовательной программы востребованы ОАО «Новосибирский стрелочный завод», Schlumberger, НАПО «Новосибирский авиационный завод им. В.П. Чкалова», ПАО «Новосибирский завод химконцентратов», ПАО «НЭВЗ-Союз» ХК, ОАО «Новосибирский металлургический завод им. Кузьмина», ОА «Новосибирский завод им. Коминтерна», Технопарк Новосибирского Академгородка, ОАО «БЭМЗ», ОАО «Сиблитмаш», ОАО «Сибсельмаш», ОАО Новосибирский завод «Экран», ООО «ЭЛМ», ОАО «ЭЛСИБ», АО «"Швабе - Оборона и Защита"»,и другими промышленными предприятиями г. Новосибирска и Новосибирской области.В ряде случаев курсовые проекты и выпускные квалификационные работы выполняются по заявкам предприятий и фирм, а также по научно-исследовательской тематике кафедры.

Конкурс среди поступающих на ОП 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» за последние 5 лет составляет в среднем 2,2 человека на 1 бюджетное место, что характеризует востребованность ОП среди абитуриентов. Общее количество выпускников за три года составило 20 человек (2013 – 3 человек, 2014 – 10 человек, 2015 – 7 человек). Необходимо отметить, что 93 % выпускников трудоустраиваются по профилю магистерской подготовки.

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,является: ***научно-исследовательская.***

2.4 Обучающийсяготовится к решению следующих **профессиональных задач** в соответствии с направленностью (профилем)образовательной программы и основным видомпрофессиональной 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**
Общекультурные компетенции (ОК)	
ОК.1	**способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу**
з1	знать системную периодизацию истории науки и техники
з2	знать современную научную картину мира
з3	знать место науковедения в системе наук, взаимосвязи экономики и науковедения, структуру комплексной проблематики науковедения, характер развития науки
з4	знать основные методологические концепции современной науки
з5	знать основные методы научного познания
у1	навыками организации научного труда, оценки научной деятельности исследователей, анализа уровня их знаний
у2	владеть навыками и приемами, тактикой и стратегией общения
ОК.2	**готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения**
з1	знать методы координации работы персонала для решения инновационных проблем
у1	навыками решения научных, технических, организационных и экономических проблем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
у2	уметь применять методы и средства защиты компьютерной информации
у3	уметь идентифицировать риски, разрабатывать программу управления рисками
у4	уметь принимать эффективные управленческие решения в условиях неопределенности, экстремальных ситуаций, острой конкурентной борьбы, дефицита ресурсов, неплатежеспособности предприятий
ОК.3	**готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала**
з1	знать историю и тенденции развития науки и техники
з2	знать системы сбора и обработки данных
з3	знать вопросы научного открытия, патентной информации, авторских прав, лицензий
з4	знать современное состояние науки в отечественном и мировом машиностроении
з5	знать терминологию иностранного языка в профессиональной сфере
у1	навыки общения на иностранном языке
у2	уметь применять знания иностранного языка при проведении рабочих переговоров и составлении условных документов
у3	уметь использовать при решении поставленных задач программные пакеты для ЭВМ
у4	уметь применять САПР, инструментальные системы, языки программирования при решении инженерных и научных задач
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
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 организацию научного труда исследователей в области машиностроительных

	производств их конструкторско-технологического обеспечения
у1	уметь оценивать экономическую эффективность проводимых мероприятий в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
у2	уметь оценивать инновационные риски коммерциализации разрабатываемых проектов
у3	уметь формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, определять приоритеты решения задач
ОПК.2	**способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы**
з1	знать аспекты использования ЭВМ в научных исследованиях
з2	знать методы и средства хранения и защиты компьютерной информации
з3	знать методы компьютерного моделирования машиностроительных производств, математические и имитационные модели
з4	знать методы и средства научных исследований используемых в машиностроении и направленных на обеспечение выпуска изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
з5	знание пакетов прикладных программ и компьютерной графики
у1	уметь использовать в практической деятельности методы и средства научных исследований при решении задач конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
у2	навыками использования методов и средств научных исследований в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств;
у3	уметь использовать пакеты прикладных программ и компьютерной графики, при решении инженерных и исследовательских задач
у4	уметь применять методы организации научного труда при выполнении исследований, оценки научной деятельности ученых и коллектива исполнителей, сравнительного анализа уровня знаний
ОПК.3	**способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере**
з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
у2	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 методы стоимостной оценки интеллектуальной собственности, определение затрат на ее разработку
у1	уметь проводить патентные исследования, мероприятия по защите авторских прав
Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС, относящиеся к основному виду деятельности	
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	знать экономические и организационные аспекты компьютерного интегрированного производства
з2	знать идеологию управления жизненным циклом машиностроительной продукции и ее качеством
з3	знать новые материалы, используемые в машиностроении, физическую сущность, сущность нанотехнологий, области их применения
з4	современные информационные технологии в образовании, технические средства и

	методы обеспечения
з5	знать методы и средства технологического обеспечения качества машиностроительных изделий
з6	знать методы, технологии проектирования и изготовление инструментальных систем, автоматизированные системы их контроля, диагностики
з7	знать транспортные и складские системы инструментообеспечения машиностроительных производств
з8	знать основные физико-механические и химические свойства наноматериалов, используемых в современном машиностроении
з9	знать методический подход и процедура, необходимые для разработки систем диагностики технологических систем
з10	знать основы математической и физической теории надежности элементов технологических систем
з11	знать жизненный цикл изделий машиностроительных производств
з12	знать принципы технологического обеспечения качества деталей
з13	знать проблемы производств, организации производственных потоков
з14	знать методы конструирования, расчета, моделирования и оптимизации основных подсистем и узлов оборудования с компьютерным управлением
з15	знать технико-экономические показатели, критерии работоспособности, компоновки современного оборудования с компьютерным управлением, тенденции его развития
з16	знать информационную концепцию научного процесса
з17	знать технологию принятия статистических решений
з18	знать проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств, отечественные и зарубежные инструментальные системы их иерархическую структуру, области использования, функциональное назначение элементов систем и требования, предъявляемые к ним
з19	знать проблемы проектирования и изготовления машиностроительных изделий
з20	знать структурный подход к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработки машиностроительных изделий - методы решения научных и технических проблем в машиностроении
з21	знать принципы оптимизации компоновки оборудования, его состава и параметров, в том числе и при специальных видах обработки (электромагнитной, электрохимической, магнитноимпульсной, магнитоабразивной, гидро- и пневмоударной, взрывной, лазерной, электроннолучевой, ультразвуковой, водоабразивной, плазменной и плазмохимической, поверхностно пластическом деформировании, поперечной и поперечно-клиновой прокаткой и др.)
з22	знать основные положения трибологии
з23	знать системы автоматизированного проектирования САПР, инструментальные системы и языки программирования САПР
у1	уметь применять методы управления жизненным циклом машиностроительной продукции и ее качеством
у2	уметь проектировать и расчитывать системы инструментального обеспечения машиностроительных производств и их подсистемы
у3	уметь анализировать существующие и проектировать новые технологические процессы обработки заготовок из наноматериалов
у4	уметь анализировать конструкции и компоновки технологического оборудования с компьютерным управлением
у5	уметь рассчитывать основные технико-экономические показатели и критерии основных систем и подузлов оборудования
у6	уметь оценивать производственные и непроизводственные затраты на обеспечение качества
у7	уметь организовывать работы по выбору технологий, инструментальных средств и вычислительной техники при реализации процессов проектирования, изготовления,

	контроля, технического диагностирования и промышленных испытаний машиностроительных изделий
у8	умение использовать на практике автоматизированные системы управления и контроля машиностроительных производств - применять современные информационные образовательные технологии, технические средства и методы обучения
у9	уметь использовать структурный подход к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработки машиностроительной продукции
у10	навыками анализа конструкций, компоновок технологического оборудования с компьютерным управлением, конструирования его основных деталей, узлов и подсистем;
у11	уметь разрабатывать средства технологического обеспечения качества машиностроительной продукции
у12	уметь конструировать основные детали, узлы и подсистемы оборудования с компьютерным управлением на современной элементной базе, разрабатывать их математические модели
у13	владение идеологией структурного подхода к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработке машиностроительной продукции
у14	уметь использовать методы и средства технологического обеспечения качества при изготовлении машиностроительной продукции
у15	уметь работать с системными естественнонаучными моделями объектов своей предметной области
у16	уметь выбирать системы экологической безопасности машиностроительных производств
у17	уметь применять методы и способы утилизации изношенных изделий машиностроения
у18	уметь проектировать и рассчитывать инструментальные системы, выбирать технологии их изготовления, транспортные и складские системы инструментообеспечения машиностроительных производств
у19	уметь рассчитывать основные количественные показатели надежности технологических систем и их элементов
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 аспекты системности и математизации научных исследований
з2	знать современные методы анализа и исследования процессов получения и обработки материалов, в том числе, аппарат математического и имитационного моделирования в данной области
з3	знать автоматизированные системы управления и контроля машиностроительных производств, компьютерно-микропроцессорные контроллеры
з4	знать методы построения моделей и идентификации исследуемых процессов, явлений и объектов
з5	знать современные физико-математические методы, применяемые в инженерной и исследовательской практике
у1	уметь применять физико-математические методы при моделировании задач в области машиностроительных производств и их конструкторско-технологического обеспечения
у2	уметь выполнять исследования, необходимые для разработки систем диагностики, составить алгоритмы диагностирования состояния элементов технологических систем
у3	навыками построения моделей и решения конкретных задач в области машиностроительных производств, их конструкторско-технологического обеспечения
у4	уметь выбирать способы продления ресурса быстроизнашивающихся деталей машин на

	всех этапах их жизненного цикла
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 методику сравнительного анализа различных уровней научных знаний (базовый, новый, фактический, производственно-прикладной)
з2	знать структуру и состав обеспечивающий части, технологические алгоритмы систем диагностики
з3	интегральные экономические показатели эффективности проектов
у1	навыками использования при решении задач САПР, инструментальных систем, языков программирования, систем управления и контроля, систем сбора и обработки данных
у2	уметь выполнять сбор, обработку, анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации, зарубежного и отечественного опыта по направлению исследований, выбирать методы и средства решения практических задач
у3	обладать навыками организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления машиностроительных производств
у4	осуществлять инновационное проектирование, оценивать эффективность инноваций
у5	уметь применять методы компьютерного моделирования машиностроительных производств, математические и кинематические модели
у6	уметь применять методы решения научных, технических, организационных проблем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
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 методы оценки научной деятельности отдельных ученых и коллективов исследователей;
з2	основные методы управления проектами
з3	понятие и виды рисков
у1	навыками проведения патентных исследований, практической охраны интеллектуальной собственности и оценки ее стоимости
у2	уметь проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и патентоспособность новых проектных решений и определять показатели технического уровня проектируемых процессов, машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения
у3	разрабатывать организационно-управленческую модель деятельности предприятия на основе технологии бизнес-процессов
у4	навыками использования методов и средств научных исследований для решения задач конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств;
у5	разрабатывать систему управления проектом, формировать бюджет проекта, осуществлять организационное проектирование
у6	уметь рассчитывать количественные показатели надежности технологических систем и их элементов
у7	уметь разрабатывать системы диагностики технологических систем и их элементов
у8	навыками практического применения хранения и защиты компьютерной информации
у9	уметь 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
у10	уметь применять методы стоимостной оценки интеллектуальной собственности, определения затрат на ее разработку
ПК.19	**способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с основной образовательной программой магистратуры**
з1	знать методы и способы утилизации изношенных изделий
з2	знать правила составления заявки на оборудование, элементы машиностроительных производств
у1	навыками организации приемки и освоения вводимых в производство оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления
у2	уметь организовывать контроль работ по: наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, техническому, регламентному, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем машиностроительных производств
у3	уметь разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение машиностроительных производств
у4	уметь профессионально эксплуатировать современное технологическое оборудование и приборы

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	Культура делового общения; Методология научных исследований в машиностроении; Педагогика и психология высшей школы; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Философия; Философские проблемы науки и техники; Экономические и организационные проблемы машиностроительных производств	История и методология науки и машиностроительного производства; Отраслевой менеджмент	Производственная практика: педагогическая практика	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа; Современные проблемы науки и машиностроительного производства				
ОК.2	Компьютерные технологии в науке и машиностроительном производстве; Культура делового общения; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Экономические и организационные проблемы машиностроительных производств	Компьютерные технологии в науке и машиностроительном производстве	Проектирование изделий, изготавливаемых аддитивными методами; Проектирование интегрального технологического оборудования; Управление инновациями; Экономическое обоснование научных решений	Проектирование изделий, изготавливаемых аддитивными методами; Проектирование интегрального технологического оборудования; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа; Современные проблемы науки и машиностроительного производства; Современные проблемы проектно-конструкторского обеспечения аддитивного производства				
ОК.3	Деловой иностранный язык; Информационные технологии в машиностроительном производстве; Компьютерные технологии в науке и	Иностранный язык; Информационные технологии в машиностроительном производстве; История и методология науки и машиностроительного производства; Компьютерные технологии в науке и	Иностранный язык; Математическое моделирование и оптимизация технологических процессов; Проектирование изделий, изготавливаемых аддитивными методами; Проектирование	Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства деталей сложной формы в интегрированных системах автоматизированного проектирования; Проектирование изделий, изготавливаемых				

	машиностроительном производстве; Математическое моделирование в машиностроении; Методология научных исследований в машиностроении; Педагогика и психология высшей школы; Философские проблемы науки и техники; Экономические и организационные проблемы машиностроительных производств	машиностроительном производстве; Нанотехнологии в машиностроении	интегрального технологического оборудования; Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств	аддитивными методами; Проектирование интегрального технологического оборудования; Современные проблемы науки и машиностроительного производства; Современные проблемы проектно-конструкторского обеспечения аддитивного производства; Технологии 3D-печати				
ОПК.1	Методология научных исследований в машиностроении; Педагогика и психология высшей школы; Экономические и организационные проблемы машиностроительных производств	Отраслевой менеджмент	Проектирование изделий, изготавливаемых аддитивными методами; Проектирование интегрального технологического оборудования; Управление инновациями; Экономическое обоснование научных решений	Проектирование изделий, изготавливаемых аддитивными методами; Проектирование интегрального технологического оборудования; Современные проблемы проектно-конструкторского обеспечения аддитивного производства				
ОПК.2	Информационные технологии в машиностроительном производстве; Компьютерные технологии в науке и машиностроительном производстве; Математическое моделирование в машиностроении; Методология научных исследований в машиностроении; Планирование и организация проведения эксперимента;	Иностранный язык; Информационно-инновационные технологии геометрического моделирования при выполнении курсовых проектов; Информационные технологии в машиностроительном производстве; Компьютерные технологии в науке и машиностроительном производстве; Электронные модели изделий машиностроительного производства	Иностранный язык; Информационно-инновационные технологии геометрического моделирования при выполнении курсовых проектов; Математическое моделирование и оптимизация технологических процессов; Моделирование процессов в промышленности; Проектирование изделий, изготавливаемых аддитивными методами; Проектирование интегрального технологического оборудования; Производственная практика: педагогическая	Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства деталей сложной формы в интегрированных системах автоматизированного проектирования; Информационно-инновационные технологии геометрического моделирования при выполнении курсовых проектов; Проектирование изделий, изготавливаемых аддитивными методами; Проектирование интегрального технологического оборудования; Производственная (преддипломная) практика:				

	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Технологическое обеспечение качества; Экономические и организационные проблемы машиностроительных производств		практика; Электронные модели изделий машиностроительного производства	научно-исследовательская работа; Современные проблемы науки и машиностроительного производства; Технологии 3D-печати; Электронные модели изделий машиностроительного производства				
ОПК.3	Деловой иностранный язык	Иностранный язык	Иностранный язык					
ОПК.4	Деловой иностранный язык; Экономические и организационные проблемы машиностроительных производств							
ПК.15	Культура делового общения; Математическое моделирование в машиностроении; Планирование и организация проведения эксперимента; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Расчет и конструирование станочного оборудования; Технологическое обеспечение качества; Философия; Философские проблемы науки и техники; Экономические и организационные проблемы машиностроительных производств	Информационно-инновационные технологии геометрического моделирования при выполнении курсовых проектов; Надежность и диагностика технологических систем; Нанотехнологии в машиностроении; Отраслевой менеджмент; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Расчет и конструирование станочного оборудования; Экологические проблемы; Электронные модели изделий машиностроительного производства	Информационно-инновационные технологии геометрического моделирования при выполнении курсовых проектов; Математическое моделирование и оптимизация технологических процессов; Проектирование изделий, изготавливаемых аддитивными методами; Проектирование интегрального технологического оборудования; Производственная практика: педагогическая практика; Расчёт, моделирование и конструирование оборудования с компьютерным управлением; Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств; Управление инновациями; Экономическое обоснование научных	Информационно-инновационные технологии геометрического моделирования при выполнении курсовых проектов; Проектирование изделий, изготавливаемых аддитивными методами; Проектирование интегрального технологического оборудования; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа; Системы управления оборудованием для аддитивного производства; Современные проблемы науки и машиностроительного производства; Современные проблемы проектно-конструкторского обеспечения аддитивного производства; Электронные модели изделий машиностроительного производства				

			решений; Электронные модели изделий машиностроительного производства					
ПК.16	Компьютерные технологии в науке и машиностроительном производстве; Математическое моделирование в машиностроении; Планирование и организация проведения эксперимента; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Философские проблемы науки и техники	Компьютерные технологии в науке и машиностроительном производстве; Надежность и диагностика технологических систем; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)	Математическое моделирование и оптимизация технологических процессов; Моделирование процессов в промышленности; Производственная практика: педагогическая практика	Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства деталей сложной формы в интегрированных системах автоматизированного проектирования; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа; Системы управления оборудованием для аддитивного производства; Системы числового программного управления и их программирование; Технологии 3D-печати				
ПК.17	Информационные технологии в машиностроительном производстве; Математическое моделирование в машиностроении; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Технологическое обеспечение качества	Информационные технологии в машиностроительном производстве; Надежность и диагностика технологических систем; Отраслевой менеджмент; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)	Математическое моделирование и оптимизация технологических процессов; Моделирование процессов в промышленности; Проектирование изделий, изготавливаемых аддитивными методами; Проектирование интегрального технологического оборудования; Производственная практика: педагогическая практика; Управление инновациями	Проектирование изделий, изготавливаемых аддитивными методами; Проектирование интегрального технологического оборудования; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа; Современные проблемы науки и машиностроительного производства				
ПК.18	Математическое моделирование в машиностроении; Педагогика и психология высшей школы; Планирование и организация проведения эксперимента; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Экономические и	Иностранный язык; Надежность и диагностика технологических систем; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)	Иностранный язык; Проектирование изделий, изготавливаемых аддитивными методами; Проектирование интегрального технологического оборудования; Производственная практика: педагогическая практика; Расчёт, моделирование и конструирование оборудования с компьютерным управлением; Управление	Проектирование изделий, изготавливаемых аддитивными методами; Проектирование интегрального технологического оборудования; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа; Современные проблемы науки и машиностроительного производства				

	организационные проблемы машиностроительных производств		инновациями					
ПК.19	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Экономические и организационные проблемы машиностроительных производств	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Экологические проблемы	Производственная практика: педагогическая практика; Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа; Системы управления оборудованием для аддитивного производства; Системы числового программного управления и их программирование				

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: научно-исследовательская работа,
- 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: научно-исследовательская работапроводится 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: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)проводится на промышленных предприятиях г. Новосибирска и Новосибирской области: ОАО «Новосибирский стрелочный завод», Schlumberger, НАПО «Новосибирский авиационный завод им. В.П. Чкалова», ПАО «Новосибирский завод химконцентратов», ПАО «НЭВЗ-Союз» ХК, ОАО «Новосибирский металлургический завод им. Кузьмина», ОА «Новосибирский завод им. Коминтерна», Технопарк Новосибирского Академгородка, ОАО «БЭМЗ», ОАО «Сиблитмаш», ОАО «Сибсельмаш», ОАО Новосибирский завод «Экран», ООО «ЭЛМ», ОАО «ЭЛСИБ», АО «"Швабе - Оборона и Защита"» и др.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 проектирования технологических машин НГТУ по решению текущих учебно-методических вопросов, знакомство с инновационными образовательными технологиями и их внедрение в учебный процесс. Способ проведения практик – стационарнаяили выездная.

Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа проводится на кафедре проектирования технологических машин НГТУ, на промышленных предприятиях г. Новосибирска и Новосибирской области и в научно-исследовательских организациях и учреждениях: ОАО «Новосибирский стрелочный завод», Schlumberger, НАПО «Новосибирский авиационный завод им. В.П. Чкалова», ПАО «Новосибирский завод химконцентратов», ПАО «НЭВЗ-Союз» ХК, ОАО «Новосибирский металлургический завод им. Кузьмина», ОА «Новосибирский завод им. Коминтерна», Технопарк Новосибирского Академгородка, ОАО «БЭМЗ», ОАО «Сиблитмаш», ОАО «Сибсельмаш», ОАО Новосибирский завод «Экран», ООО «ЭЛМ», ОАО «ЭЛСИБ», АО «"Швабе - Оборона и Защита"» и др. Способ проведения практик – стационарная или выездная.

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

4. Условия реализации образовательнойпрограммы 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 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 программывключает 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 сформированностикомпетенций 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, социальноесопровождения 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
Дисциплины (модули), базовые		
Деловой иностранный язык		
ОК.3	у1	навыки общения на иностранном языке
ОК.3	у2	уметь применять знания иностранного языка при проведении рабочих переговоров и составлении условных документов
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	уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности
ОПК.4	у1	уметь проводить патентные исследования, мероприятия по защите авторских прав
История и методология науки и машиностроительного производства		
ОК.1	з3	знать место науковедения в системе наук, взаимосвязи экономики и науковедения, структуру комплексной проблематики науковедения, характер развития науки
ОК.3	з1	знать историю и тенденции развития науки и техники
ОК.3	з4	знать современное состояние науки в отечественном и мировом машиностроении
Методология научных исследований в машиностроении		
ОК.1	у1	навыками организации научного труда, оценки научной деятельности исследователей, анализа уровня их знаний
ОК.3	з3	знать вопросы научного открытия, патентной информации, авторских прав, лицензий
ОПК.1	з1	знать организацию научного труда исследователей в области машиностроительных производств их конструкторско-технологического обеспечения
ОПК.2	з1	знать аспекты использования ЭВМ в научных исследованиях
ОПК.2	з4	знать методы и средства научных исследований используемых в машиностроении и направленных на обеспечение выпуска изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
ОПК.2	у1	уметь использовать в практической деятельности методы и средства научных исследований при решении задач конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
ОПК.2	у2	навыками использования методов и средств научных исследований в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств;
Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств		
ОК.3	з4	знать современное состояние науки в отечественном и мировом машиностроении
ПК.15	з6	знать методы, технологии проектирования и изготовление инструментальных систем, автоматизированные системы их контроля,

		диагностики
ПК.15	з7	знать транспортные и складские системы инструментообеспечения машиностроительных производств
ПК.15	з18	знать проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств, отечественные и зарубежные инструментальные системы их иерархическую структуру, области использования, функциональное назначение элементов систем и требования, предъявляемые к ним
ПК.15	з19	знать проблемы проектирования и изготовления машиностроительных изделий
ПК.15	у2	уметь проектировать и расчитывать системы инструментального обеспечения машиностроительных производств и их подсистемы
ПК.15	у11	уметь разрабатывать средства технологического обеспечения качества машиностроительной продукции
ПК.15	у18	уметь проектировать и рассчитывать инструментальные системы, выбирать технологии их изготовления, транспортные и складские системы инструментообеспечения машиностроительных производств
ПК.19	у4	уметь профессионально эксплуатировать современное технологическое оборудование и приборы
Планирование и организация проведения эксперимента		
ОПК.2	у3	уметь использовать пакеты прикладных программ и компьютерной графики, при решении инженерных и исследовательских задач
ПК.15	з17	знать технологию принятия статистических решений
ПК.16	з1	знать аспекты системности и математизации научных исследований
ПК.18	у4	навыками использования методов и средств научных исследований для решения задач конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств;
Управление инновациями		
ОК.2	у3	уметь идентифицировать риски, разрабатывать программу управления рисками
ОК.2	у4	уметь принимать эффективные управленческие решения в условиях неопределенности, экстремальных ситуаций, острой конкурентной борьбы, дефицита ресурсов, неплатежеспособности предприятий
ОПК.1	у1	уметь оценивать экономическую эффективность проводимых мероприятий в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
ОПК.1	у2	уметь оценивать инновационные риски коммерциализации разрабатываемых проектов
ПК.15	у1	уметь применять методы управления жизненным циклом машиностроительной продукции и ее качеством
ПК.17	з3	интегральные экономические показатели эффективности проектов
ПК.17	у2	уметь выполнять сбор, обработку, анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации, зарубежного и отечественного опыта по направлению исследований, выбирать методы и средства решения практических задач
ПК.17	у4	осуществлять инновационное проектирование, оценивать эффективность инноваций
ПК.18	з1	знать методы оценки научной деятельности отдельных ученых и коллективов исследователей;
ПК.18	з2	основные методы управления проектами
ПК.18	з3	понятие и виды рисков
ПК.18	у3	разрабатывать организационно-управленческую модель деятельности

		предприятия на основе технологии бизнес-процессов
ПК.18	у5	разрабатывать систему управления проектом, формировать бюджет проекта, осуществлять организационное проектирование
Математическое моделирование в машиностроении		
ОК.3	у3	уметь использовать при решении поставленных задач программные пакеты для ЭВМ
ОК.3	у4	уметь применять САПР, инструментальные системы, языки программирования при решении инженерных и научных задач
ОПК.2	з1	знать аспекты использования ЭВМ в научных исследованиях
ПК.15	у15	уметь работать с системными естественнонаучными моделями объектов своей предметной области
ПК.16	з2	знать современные методы анализа и исследования процессов получения и обработки материалов, в том числе, аппарат математического и имитационного моделирования в данной области
ПК.17	у1	навыками использования при решении задач САПР, инструментальных систем, языков программирования, систем управления и контроля, систем сбора и обработки данных
ПК.17	у5	уметь применять методы компьютерного моделирования машиностроительных производств, математические и кинематические модели
ПК.18	у8	навыками практического применения хранения и защиты компьютерной информации
Нанотехнологии в машиностроении		
ОК.3	з4	знать современное состояние науки в отечественном и мировом машиностроении
ПК.15	з3	знать новые материалы, используемые в машиностроении, физическую сущность, сущность нанотехнологий, области их применения
ПК.15	з8	знать основные физико-механические и химические свойства наноматериалов, используемых в современном машиностроении
ПК.15	у3	уметь анализировать существующие и проектировать новые технологические процессы обработки заготовок из наноматериалов
Технологическое обеспечение качества		
ОПК.2	з4	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	з5	знать методы и средства технологического обеспечения качества машиностроительных изделий
ПК.15	з12	знать принципы технологического обеспечения качества деталей
ПК.15	з19	знать проблемы проектирования и изготовления машиностроительных изделий
ПК.15	у6	уметь оценивать производственные и непроизводственные затраты на обеспечение качества
ПК.15	у7	уметь организовывать работы по выбору технологий, инструментальных средств и вычислительной техники при реализации процессов проектирования, изготовления, контроля, технического диагностирования и промышленных испытаний машиностроительных изделий
ПК.15	у9	уметь использовать структурный подход к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработки машиностроительной продукции
ПК.15	у14	уметь использовать методы и средства технологического обеспечения

		качества при изготовлении машиностроительной продукции
ПК.17	у3	обладать навыками организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления машиностроительных производств
Дисциплины (модули), вариативные		
Экономическое обоснование научных решений		
ОК.2	у1	навыками решения научных, технических, организационных и экономических проблем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
ОПК.1	у1	уметь оценивать экономическую эффективность проводимых мероприятий в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
ПК.15	з1	знать экономические и организационные аспекты компьютерного интегрированного производства
ПК.15	у5	уметь рассчитывать основные технико-экономические показатели и критерии основных систем и подузлов оборудования
Компьютерные технологии в науке и машиностроительном производстве		
ОК.2	у2	уметь применять методы и средства защиты компьютерной информации
ОК.3	з2	знать системы сбора и обработки данных
ОК.3	у3	уметь использовать при решении поставленных задач программные пакеты для ЭВМ
ОПК.2	з1	знать аспекты использования ЭВМ в научных исследованиях
ОПК.2	з2	знать методы и средства хранения и защиты компьютерной информации
ОПК.2	з3	знать методы компьютерного моделирования машиностроительных производств, математические и имитационные модели
ПК.16	у1	уметь применять физико-математические методы при моделировании задач в области машиностроительных производств и их конструкторско-технологического обеспечения
Иностранный язык		
ОК.3	з5	знать терминологию иностранного языка в профессиональной сфере
ОК.3	у1	навыки общения на иностранном языке
ОК.3	у2	уметь применять знания иностранного языка при проведении рабочих переговоров и составлении условных документов
ОПК.2	з5	знание пакетов прикладных программ и компьютерной графики
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	уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности
ПК.18	у1	навыками проведения патентных исследований, практической охраны интеллектуальной собственности и оценки ее стоимости
ПК.18	у2	уметь проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и патентоспособность новых проектных решений и определять показатели технического уровня проектируемых процессов, машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения
Расчёт, моделирование и конструирование оборудования с компьютерным управлением		
ПК.15	з5	знать методы и средства технологического обеспечения качества машиностроительных изделий
ПК.15	з20	знать структурный подход к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработки машиностроительных изделий - методы решения научных и технических проблем в машиностроении

ПК.15	у4	уметь анализировать конструкции и компоновки технологического оборудования с компьютерным управлением
ПК.15	у10	навыками анализа конструкций, компоновок технологического оборудования с компьютерным управлением, конструирования его основных деталей, узлов и подсистем;
ПК.15	у12	уметь конструировать основные детали, узлы и подсистемы оборудования с компьютерным управлением на современной элементной базе, разрабатывать их математические модели
ПК.15	у14	уметь использовать методы и средства технологического обеспечения качества при изготовлении машиностроительной продукции
ПК.15	у19	уметь рассчитывать основные количественные показатели надежности технологических систем и их элементов
ПК.18	у6	уметь рассчитывать количественные показатели надежности технологических систем и их элементов
Надежность и диагностика технологических систем		
ПК.15	з9	знать методический подход и процедура, необходимые для разработки систем диагностики технологических систем
ПК.15	з10	знать основы математической и физической теории надежности элементов технологических систем
ПК.16	у4	уметь выбирать способы продления ресурса быстроизнашивающихся деталей машин на всех этапах их жизненного цикла
ПК.17	з2	знать структуру и состав обеспечивающий части, технологические алгоритмы систем диагностики
ПК.17	у3	обладать навыками организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления машиностроительных производств
ПК.18	у7	уметь разрабатывать системы диагностики технологических систем и их элементов
Расчет и конструирование станочного оборудования		
ПК.15	з14	знать методы конструирования, расчета, моделирования и оптимизации основных подсистем и узлов оборудования с компьютерным управлением
ПК.15	з19	знать проблемы проектирования и изготовления машиностроительных изделий
ПК.15	з20	знать структурный подход к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработки машиностроительных изделий - методы решения научных и технических проблем в машиностроении
ПК.15	у4	уметь анализировать конструкции и компоновки технологического оборудования с компьютерным управлением
ПК.15	у9	уметь использовать структурный подход к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработки машиностроительной продукции
ПК.15	у10	навыками анализа конструкций, компоновок технологического оборудования с компьютерным управлением, конструирования его основных деталей, узлов и подсистем;
ПК.15	у12	уметь конструировать основные детали, узлы и подсистемы оборудования с компьютерным управлением на современной элементной базе, разрабатывать их математические модели
ПК.15	у13	владение идеологией структурного подхода к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработке машиностроительной продукции
ПК.15	у18	уметь проектировать и рассчитывать инструментальные системы,

		выбирать технологии их изготовления, транспортные и складские системы инструментообеспечения машиностроительных производств
Проектирование изделий, изготавливаемых аддитивными методами		
ОК.2	у1	навыками решения научных, технических, организационных и экономических проблем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
ОК.3	з3	знать вопросы научного открытия, патентной информации, авторских прав, лицензий
ОПК.1	у1	уметь оценивать экономическую эффективность проводимых мероприятий в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
ОПК.1	у3	уметь формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, определять приоритеты решения задач
ОПК.2	з3	знать методы компьютерного моделирования машиностроительных производств, математические и имитационные модели
ОПК.2	з4	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	з14	знать методы конструирования, расчета, моделирования и оптимизации основных подсистем и узлов оборудования с компьютерным управлением
ПК.15	з15	знать технико-экономические показатели, критерии работоспособности, компоновки современного оборудования с компьютерным управлением, тенденции его развития
ПК.15	з19	знать проблемы проектирования и изготовления машиностроительных изделий
ПК.15	з20	знать структурный подход к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработки машиностроительных изделий - методы решения научных и технических проблем в машиностроении
ПК.15	з21	знать принципы оптимизации компоновки оборудования, его состава и параметров, в том числе и при специальных видах обработки (электромагнитной, электрохимической, магнитноимпульсной, магнитоабразивной, гидро- и пневмоударной, взрывной, лазерной, электроннолучевой, ультразвуковой, водоабразивной, плазменной и плазмохимической, поверхностно пластическом деформировании, поперечной и поперечно-клиновой прокаткой и др.)
ПК.15	у1	уметь применять методы управления жизненным циклом машиностроительной продукции и ее качеством
ПК.15	у9	уметь использовать структурный подход к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработки машиностроительной продукции
ПК.15	у12	уметь конструировать основные детали, узлы и подсистемы оборудования с компьютерным управлением на современной элементной базе, разрабатывать их математические модели
ПК.15	у13	владение идеологией структурного подхода к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработке машиностроительной продукции
ПК.17	у2	уметь выполнять сбор, обработку, анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации, зарубежного и отечественного опыта по направлению исследований, выбирать методы и средства решения практических задач

ПК.17	у5	уметь применять методы компьютерного моделирования машиностроительных производств, математические и кинематические модели
ПК.18	у2	уметь проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и патентоспособность новых проектных решений и определять показатели технического уровня проектируемых процессов, машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения
ПК.18	у6	уметь рассчитывать количественные показатели надежности технологических систем и их элементов
Дисциплины (модули), вариативные, по выбору студента		
Современные проблемы науки и машиностроительного производства		
ОК.1	з3	знать место науковедения в системе наук, взаимосвязи экономики и науковедения, структуру комплексной проблематики науковедения, характер развития науки
ОК.2	у1	навыками решения научных, технических, организационных и экономических проблем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
ОК.3	з1	знать историю и тенденции развития науки и техники
ОК.3	з3	знать вопросы научного открытия, патентной информации, авторских прав, лицензий
ОК.3	з4	знать современное состояние науки в отечественном и мировом машиностроении
ОПК.2	у1	уметь использовать в практической деятельности методы и средства научных исследований при решении задач конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
ПК.15	з22	знать основные положения трибологии
ПК.17	з1	знать методику сравнительного анализа различных уровней научных знаний (базовый, новый, фактический, производственно-прикладной)
ПК.18	у4	навыками использования методов и средств научных исследований для решения задач конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств;
ПК.18	у9	уметь 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
Современные проблемы проектно-конструкторского обеспечения аддитивного производства		
ОК.2	у1	навыками решения научных, технических, организационных и экономических проблем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
ОК.3	з3	знать вопросы научного открытия, патентной информации, авторских прав, лицензий
ОПК.1	у1	уметь оценивать экономическую эффективность проводимых мероприятий в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
ОПК.1	у3	уметь формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, определять приоритеты решения задач
ПК.15	з2	знать идеологию управления жизненным циклом машиностроительной продукции и ее качеством
ПК.15	з11	знать жизненный цикл изделий машиностроительных производств

ПК.15	з13	знать проблемы производств, организации производственных потоков
ПК.15	з18	знать проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств, отечественные и зарубежные инструментальные системы их иерархическую структуру, области использования, функциональное назначение элементов систем и требования, предъявляемые к ним
ПК.15	з19	знать проблемы проектирования и изготовления машиностроительных изделий
ПК.15	з22	знать основные положения трибологии
ПК.15	у1	уметь применять методы управления жизненным циклом машиностроительной продукции и ее качеством
ПК.15	у5	уметь рассчитывать основные технико-экономические показатели и критерии основных систем и подузлов оборудования
ПК.15	у9	уметь использовать структурный подход к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработки машиностроительной продукции
ПК.15	у13	владение идеологией структурного подхода к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработке машиностроительной продукции
Системы числового программного управления и их программирование		
ПК.16	у2	уметь выполнять исследования, необходимые для разработки систем диагностики, составить алгоритмы диагностирования состояния элементов технологических систем
ПК.19	у3	уметь разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение машиностроительных производств
Системы управления оборудованием для аддитивного производства		
ПК.15	у8	умение использовать на практике автоматизированные системы управления и контроля машиностроительных производств - применять современные информационные образовательные технологии, технические средства и методы обучения
ПК.16	з3	знать автоматизированные системы управления и контроля машиностроительных производств, компьютерно-микропроцессорные контроллеры
ПК.19	у1	навыками организации приемки и освоения вводимых в производство оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления
ПК.19	у2	уметь организовывать контроль работ по: наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, техническому, регламентному, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем машиностроительных производств
ПК.19	у4	уметь профессионально эксплуатировать современное технологическое оборудование и приборы
Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства деталей сложной формы в интегрированных системах автоматизированного проектирования		
ОК.3	у3	уметь использовать при решении поставленных задач программные пакеты для ЭВМ
ОК.3	у4	уметь применять САПР, инструментальные системы, языки программирования при решении инженерных и научных задач
ОПК.2	з3	знать методы компьютерного моделирования машиностроительных производств, математические и имитационные модели
ОПК.2	з5	знание пакетов прикладных программ и компьютерной графики
ОПК.2	у3	уметь использовать пакеты прикладных программ и компьютерной

		графики, при решении инженерных и исследовательских задач
ПК.16	у1	уметь применять физико-математические методы при моделировании задач в области машиностроительных производств и их конструкторско-технологического обеспечения
Технологии 3D-печати		
ОК.3	у4	уметь применять САПР, инструментальные системы, языки программирования при решении инженерных и научных задач
ОПК.2	з5	знание пакетов прикладных программ и компьютерной графики
ОПК.2	у3	уметь использовать пакеты прикладных программ и компьютерной графики, при решении инженерных и исследовательских задач
ПК.16	у1	уметь применять физико-математические методы при моделировании задач в области машиностроительных производств и их конструкторско-технологического обеспечения
Философия		
ОК.1	з1	знать системную периодизацию истории науки и техники
ОК.1	з2	знать современную научную картину мира
ОК.1	з4	знать основные методологические концепции современной науки
ОК.1	з5	знать основные методы научного познания
ПК.15	з16	знать информационную концепцию научного процесса
Философские проблемы науки и техники		
ОК.1	з3	знать место науковедения в системе наук, взаимосвязи экономики и науковедения, структуру комплексной проблематики науковедения, характер развития науки
ОК.3	з4	знать современное состояние науки в отечественном и мировом машиностроении
ПК.15	з16	знать информационную концепцию научного процесса
ПК.16	з1	знать аспекты системности и математизации научных исследований
Отраслевой менеджмент		
ОК.1	у1	навыками организации научного труда, оценки научной деятельности исследователей, анализа уровня их знаний
ОПК.1	у2	уметь оценивать инновационные риски коммерциализации разрабатываемых проектов
ПК.15	з1	знать экономические и организационные аспекты компьютерного интегрированного производства
ПК.15	з4	современные информационные технологии в образовании, технические средства и методы обеспечения
ПК.15	у1	уметь применять методы управления жизненным циклом машиностроительной продукции и ее качеством
ПК.17	у2	уметь выполнять сбор, обработку, анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации, зарубежного и отечественного опыта по направлению исследований, выбирать методы и средства решения практических задач
Экологические проблемы		
ПК.15	з11	знать жизненный цикл изделий машиностроительных производств
ПК.15	у9	уметь использовать структурный подход к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработки машиностроительной продукции
ПК.15	у13	владение идеологией структурного подхода к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработке машиностроительной продукции
ПК.15	у16	уметь выбирать системы экологической безопасности

		машиностроительных производств
ПК.15	у17	уметь применять методы и способы утилизации изношенных изделий машиностроения
ПК.19	з1	знать методы и способы утилизации изношенных изделий
Моделирование процессов в промышленности		
ОПК.2	з3	знать методы компьютерного моделирования машиностроительных производств, математические и имитационные модели
ОПК.2	з4	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.16	з4	знать методы построения моделей и идентификации исследуемых процессов, явлений и объектов
ПК.16	у3	навыками построения моделей и решения конкретных задач в области машиностроительных производств, их конструкторско-технологического обеспечения
ПК.17	у6	уметь применять методы решения научных, технических, организационных проблем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
Математическое моделирование и оптимизация технологических процессов		
ОК.3	у4	уметь применять САПР, инструментальные системы, языки программирования при решении инженерных и научных задач
ОПК.2	з3	знать методы компьютерного моделирования машиностроительных производств, математические и имитационные модели
ОПК.2	з5	знание пакетов прикладных программ и компьютерной графики
ОПК.2	у1	уметь использовать в практической деятельности методы и средства научных исследований при решении задач конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
ОПК.2	у3	уметь использовать пакеты прикладных программ и компьютерной графики, при решении инженерных и исследовательских задач
ПК.15	з2	знать идеологию управления жизненным циклом машиностроительной продукции и ее качеством
ПК.15	з11	знать жизненный цикл изделий машиностроительных производств
ПК.15	у1	уметь применять методы управления жизненным циклом машиностроительной продукции и ее качеством
ПК.16	з4	знать методы построения моделей и идентификации исследуемых процессов, явлений и объектов
ПК.17	у1	навыками использования при решении задач САПР, инструментальных систем, языков программирования, систем управления и контроля, систем сбора и обработки данных
Информационно-инновационные технологии геометрического моделирования при выполнении курсовых проектов		
ОПК.2	з3	знать методы компьютерного моделирования машиностроительных производств, математические и имитационные модели
ОПК.2	з5	знание пакетов прикладных программ и компьютерной графики
ПК.15	з23	знать системы автоматизированного проектирования САПР, инструментальные системы и языки программирования САПР
Электронные модели изделий машиностроительного производства		
ОПК.2	з3	знать методы компьютерного моделирования машиностроительных производств, математические и имитационные модели
ОПК.2	з5	знание пакетов прикладных программ и компьютерной графики

ПК.15	з23	знать системы автоматизированного проектирования САПР, инструментальные системы и языки программирования САПР
Экономические и организационные проблемы машиностроительных производств		
ОК.1	у1	навыками организации научного труда, оценки научной деятельности исследователей, анализа уровня их знаний
ОК.2	у1	навыками решения научных, технических, организационных и экономических проблем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
ОК.3	з2	знать системы сбора и обработки данных
ОПК.1	у1	уметь оценивать экономическую эффективность проводимых мероприятий в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
ОПК.2	у4	уметь применять методы организации научного труда при выполнении исследований, оценки научной деятельности ученых и коллектива исполнителей, сравнительного анализа уровня знаний
ОПК.4	з1	знать методы стоимостной оценки интеллектуальной собственности, определение затрат на ее разработку
ПК.15	з1	знать экономические и организационные аспекты компьютерного интегрированного производства
ПК.15	з2	знать идеологию управления жизненным циклом машиностроительной продукции и ее качеством
ПК.15	з11	знать жизненный цикл изделий машиностроительных производств
ПК.15	з13	знать проблемы производств, организации производственных потоков
ПК.15	з15	знать технико-экономические показатели, критерии работоспособности, компоновки современного оборудования с компьютерным управлением, тенденции его развития
ПК.15	у5	уметь рассчитывать основные технико-экономические показатели и критерии основных систем и подузлов оборудования
ПК.18	у10	уметь применять методы стоимостной оценки интеллектуальной собственности, определения затрат на ее разработку
ПК.19	з2	знать правила составления заявки на оборудование, элементы машиностроительных производств
Педагогика и психология высшей школы		
ОК.1	з3	знать место науковедения в системе наук, взаимосвязи экономики и науковедения, структуру комплексной проблематики науковедения, характер развития науки
ОК.3	у1	навыки общения на иностранном языке
ОПК.1	з1	знать организацию научного труда исследователей в области машиностроительных производств их конструкторско-технологического обеспечения
ПК.18	з1	знать методы оценки научной деятельности отдельных ученых и коллективов исследователей;
Культура делового общения		
ОК.1	у2	владеть навыками и приемами, тактикой и стратегией общения
ОК.2	з1	знать методы координации работы персонала для решения инновационных проблем
ПК.15	з16	знать информационную концепцию научного процесса
Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)		
Производственная практика: научно-исследовательская работа		
ОК.1	у1	навыками организации научного труда, оценки научной деятельности исследователей, анализа уровня их знаний

ОК.2	у1	навыками решения научных, технических, организационных и экономических проблем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
ОПК.2	з1	знать аспекты использования ЭВМ в научных исследованиях
ПК.15	з16	знать информационную концепцию научного процесса
ПК.16	з1	знать аспекты системности и математизации научных исследований
ПК.17	у2	уметь выполнять сбор, обработку, анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации, зарубежного и отечественного опыта по направлению исследований, выбирать методы и средства решения практических задач
ПК.18	з1	знать методы оценки научной деятельности отдельных ученых и коллективов исследователей;
ПК.18	у4	навыками использования методов и средств научных исследований для решения задач конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств;
ПК.19	у2	уметь организовывать контроль работ по: наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, техническому, регламентному, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем машиностроительных производств
Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)		
ПК.15	у9	уметь использовать структурный подход к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработки машиностроительной продукции
ПК.16	у1	уметь применять физико-математические методы при моделировании задач в области машиностроительных производств и их конструкторско-технологического обеспечения
ПК.17	у2	уметь выполнять сбор, обработку, анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации, зарубежного и отечественного опыта по направлению исследований, выбирать методы и средства решения практических задач
ПК.18	у9	уметь 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
ПК.19	у2	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.1	з3	знать место науковедения в системе наук, взаимосвязи экономики и науковедения, структуру комплексной проблематики науковедения, характер развития науки
ОПК.2	з5	знание пакетов прикладных программ и компьютерной графики
ОПК.2	у3	уметь использовать пакеты прикладных программ и компьютерной графики, при решении инженерных и исследовательских задач
ПК.15	з4	современные информационные технологии в образовании, технические средства и методы обеспечения
ПК.16	з5	знать современные физико-математические методы, применяемые в инженерной и исследовательской практике
ПК.17	у2	уметь выполнять сбор, обработку, анализ, систематизацию и обобщение

		научно-технической информации, зарубежного и отечественного опыта по направлению исследований, выбирать методы и средства решения практических задач
ПК.18	у9	уметь 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
ПК.19	у2	уметь организовывать контроль работ по: наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, техническому, регламентному, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем машиностроительных производств
Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа		
ОК.1	у1	навыками организации научного труда, оценки научной деятельности исследователей, анализа уровня их знаний
ОК.2	у1	навыками решения научных, технических, организационных и экономических проблем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
ОПК.2	з1	знать аспекты использования ЭВМ в научных исследованиях
ПК.15	з16	знать информационную концепцию научного процесса
ПК.16	з1	знать аспекты системности и математизации научных исследований
ПК.17	у2	уметь выполнять сбор, обработку, анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации, зарубежного и отечественного опыта по направлению исследований, выбирать методы и средства решения практических задач
ПК.18	у4	навыками использования методов и средств научных исследований для решения задач конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств;
ПК.19	у2	уметь организовывать контроль работ по: наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, техническому, регламентному, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем машиностроительных производств
Государственная итоговая аттестация		
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена		
ОПК.2	з4	знать методы и средства научных исследований используемых в машиностроении и направленных на обеспечение выпуска изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
ОПК.2	у1	уметь использовать в практической деятельности методы и средства научных исследований при решении задач конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
ОПК.2	у2	навыками использования методов и средств научных исследований в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств;
ПК.15	з1	знать экономические и организационные аспекты компьютерного интегрированного производства
ПК.15	з2	знать идеологию управления жизненным циклом машиностроительной продукции и ее качеством
ПК.15	з3	знать новые материалы, используемые в машиностроении, физическую сущность, сущность нанотехнологий, области их применения
ПК.15	з10	знать основы математической и физической теории надежности элементов технологических систем

ПК.15	з11	знать жизненный цикл изделий машиностроительных производств
ПК.15	з13	знать проблемы производств, организации производственных потоков
ПК.15	з14	знать методы конструирования, расчета, моделирования и оптимизации основных подсистем и узлов оборудования с компьютерным управлением
ПК.15	з16	знать информационную концепцию научного процесса
ПК.15	з18	знать проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств, отечественные и зарубежные инструментальные системы их иерархическую структуру, области использования, функциональное назначение элементов систем и требования, предъявляемые к ним
ПК.15	з19	знать проблемы проектирования и изготовления машиностроительных изделий
ПК.15	з20	знать структурный подход к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработки машиностроительных изделий - методы решения научных и технических проблем в машиностроении
ПК.15	у4	уметь анализировать конструкции и компоновки технологического оборудования с компьютерным управлением
ПК.15	у9	уметь использовать структурный подход к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработки машиностроительной продукции
ПК.15	у10	навыками анализа конструкций, компоновок технологического оборудования с компьютерным управлением, конструирования его основных деталей, узлов и подсистем;
ПК.15	у12	уметь конструировать основные детали, узлы и подсистемы оборудования с компьютерным управлением на современной элементной базе, разрабатывать их математические модели
ПК.15	у13	владение идеологией структурного подхода к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработке машиностроительной продукции
ПК.15	у14	уметь использовать методы и средства технологического обеспечения качества при изготовлении машиностроительной продукции
ПК.16	з1	знать аспекты системности и математизации научных исследований
ПК.16	з4	знать методы построения моделей и идентификации исследуемых процессов, явлений и объектов
ПК.16	з5	знать современные физико-математические методы, применяемые в инженерной и исследовательской практике
ПК.16	у1	уметь применять физико-математические методы при моделировании задач в области машиностроительных производств и их конструкторско-технологического обеспечения
ПК.16	у4	уметь выбирать способы продления ресурса быстроизнашивающихся деталей машин на всех этапах их жизненного цикла
ПК.18	у6	уметь рассчитывать количественные показатели надежности технологических систем и их элементов
ПК.18	у10	уметь применять методы стоимостной оценки интеллектуальной собственности, определения затрат на ее разработку
Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		
ОК.1	у1	навыками организации научного труда, оценки научной деятельности исследователей, анализа уровня их знаний
ОК.2	у1	навыками решения научных, технических, организационных и экономических проблем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств

ОК.3	з2	знать системы сбора и обработки данных
ОК.3	з3	знать вопросы научного открытия, патентной информации, авторских прав, лицензий
ОК.3	у4	уметь применять САПР, инструментальные системы, языки программирования при решении инженерных и научных задач
ОПК.1	у1	уметь оценивать экономическую эффективность проводимых мероприятий в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
ОПК.2	з3	знать методы компьютерного моделирования машиностроительных производств, математические и имитационные модели
ОПК.2	з4	знать методы и средства научных исследований используемых в машиностроении и направленных на обеспечение выпуска изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
ОПК.2	з5	знание пакетов прикладных программ и компьютерной графики
ОПК.2	у1	уметь использовать в практической деятельности методы и средства научных исследований при решении задач конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
ОПК.2	у4	уметь применять методы организации научного труда при выполнении исследований, оценки научной деятельности ученых и коллектива исполнителей, сравнительного анализа уровня знаний
ОПК.3	у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
ОПК.4	у1	уметь проводить патентные исследования, мероприятия по защите авторских прав
ПК.15	з2	знать идеологию управления жизненным циклом машиностроительной продукции и ее качеством
ПК.15	з3	знать новые материалы, используемые в машиностроении, физическую сущность, сущность нанотехнологий, области их применения
ПК.15	з6	знать методы, технологии проектирования и изготовление инструментальных систем, автоматизированные системы их контроля, диагностики
ПК.15	з10	знать основы математической и физической теории надежности элементов технологических систем
ПК.15	з11	знать жизненный цикл изделий машиностроительных производств
ПК.15	з14	знать методы конструирования, расчета, моделирования и оптимизации основных подсистем и узлов оборудования с компьютерным управлением
ПК.15	з17	знать технологию принятия статистических решений
ПК.15	з19	знать проблемы проектирования и изготовления машиностроительных изделий
ПК.15	з20	знать структурный подход к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработки машиностроительных изделий - методы решения научных и технических проблем в машиностроении
ПК.15	з23	знать системы автоматизированного проектирования САПР, инструментальные системы и языки программирования САПР
ПК.15	у1	уметь применять методы управления жизненным циклом машиностроительной продукции и ее качеством
ПК.15	у5	уметь рассчитывать основные технико-экономические показатели и критерии основных систем и подузлов оборудования
ПК.15	у6	уметь оценивать производственные и непроизводственные затраты на обеспечение качества
ПК.15	у8	умение использовать на практике автоматизированные системы

		управления и контроля машиностроительных производств - применять современные информационные образовательные технологии, технические средства и методы обучения
ПК.15	у9	уметь использовать структурный подход к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработки машиностроительной продукции
ПК.15	у10	навыками анализа конструкций, компоновок технологического оборудования с компьютерным управлением, конструирования его основных деталей, узлов и подсистем;
ПК.15	у13	владение идеологией структурного подхода к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработке машиностроительной продукции
ПК.15	у18	уметь проектировать и рассчитывать инструментальные системы, выбирать технологии их изготовления, транспортные и складские системы инструментообеспечения машиностроительных производств
ПК.15	у19	уметь рассчитывать основные количественные показатели надежности технологических систем и их элементов
ПК.17	з3	интегральные экономические показатели эффективности проектов
ПК.17	у2	уметь выполнять сбор, обработку, анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации, зарубежного и отечественного опыта по направлению исследований, выбирать методы и средства решения практических задач
ПК.17	у3	обладать навыками организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления машиностроительных производств
ПК.17	у5	уметь применять методы компьютерного моделирования машиностроительных производств, математические и кинематические модели
ПК.18	з1	знать методы оценки научной деятельности отдельных ученых и коллективов исследователей;
ПК.18	у1	навыками проведения патентных исследований, практической охраны интеллектуальной собственности и оценки ее стоимости
ПК.18	у2	уметь проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и патентоспособность новых проектных решений и определять показатели технического уровня проектируемых процессов, машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения
ПК.18	у9	уметь 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
ПК.18	у10	уметь применять методы стоимостной оценки интеллектуальной собственности, определения затрат на ее разработку
ПК.19	у2	уметь организовывать контроль работ по: наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, техническому, регламентному, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем машиностроительных производств
Факультативные дисциплины		
Информационные технологии в машиностроительном производстве		
ОК.3	у3	уметь использовать при решении поставленных задач программные пакеты для ЭВМ
ОК.3	у4	уметь применять САПР, инструментальные системы, языки программирования при решении инженерных и научных задач

ОПК.2	з5	знание пакетов прикладных программ и компьютерной графики
ОПК.2	у3	уметь использовать пакеты прикладных программ и компьютерной графики, при решении инженерных и исследовательских задач
ПК.17	у1	навыками использования при решении задач САПР, инструментальных систем, языков программирования, систем управления и контроля, систем сбора и обработки данных
ПК.17	у5	уметь применять методы компьютерного моделирования машиностроительных производств, математические и кинематические модели
Проектирование интегрального технологического оборудования		
ОК.2	у1	навыками решения научных, технических, организационных и экономических проблем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
ОК.3	з3	знать вопросы научного открытия, патентной информации, авторских прав, лицензий
ОПК.1	у1	уметь оценивать экономическую эффективность проводимых мероприятий в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
ОПК.1	у3	уметь формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, определять приоритеты решения задач
ОПК.2	з3	знать методы компьютерного моделирования машиностроительных производств, математические и имитационные модели
ОПК.2	з4	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	з14	знать методы конструирования, расчета, моделирования и оптимизации основных подсистем и узлов оборудования с компьютерным управлением
ПК.15	з15	знать технико-экономические показатели, критерии работоспособности, компоновки современного оборудования с компьютерным управлением, тенденции его развития
ПК.15	з19	знать проблемы проектирования и изготовления машиностроительных изделий
ПК.15	з20	знать структурный подход к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработки машиностроительных изделий - методы решения научных и технических проблем в машиностроении
ПК.15	з21	знать принципы оптимизации компоновки оборудования, его состава и параметров, в том числе и при специальных видах обработки (электромагнитной, электрохимической, магнитноимпульсной, магнитоабразивной, гидро- и пневмоударной, взрывной, лазерной, электроннолучевой, ультразвуковой, водоабразивной, плазменной и плазмохимической, поверхностно пластическом деформировании, поперечной и поперечно-клиновой прокаткой и др.)
ПК.15	у1	уметь применять методы управления жизненным циклом машиностроительной продукции и ее качеством
ПК.15	у9	уметь использовать структурный подход к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработки машиностроительной продукции
ПК.15	у12	уметь конструировать основные детали, узлы и подсистемы оборудования с компьютерным управлением на современной элементной базе, разрабатывать их математические модели

ПК.15	у13	владение идеологией структурного подхода к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработке машиностроительной продукции
ПК.17	у2	уметь выполнять сбор, обработку, анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации, зарубежного и отечественного опыта по направлению исследований, выбирать методы и средства решения практических задач
ПК.17	у5	уметь применять методы компьютерного моделирования машиностроительных производств, математические и кинематические модели
ПК.18	у2	уметь проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и патентоспособность новых проектных решений и определять показатели технического уровня проектируемых процессов, машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения
ПК.18	у6	уметь рассчитывать количественные показатели надежности технологических систем и их элементов