

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

«**ТВЕРЖДАЮ**»  
Первый проректор  
И. И. Расторгуев  
«**\_\_\_\_\_**» 2017 г.



**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки: 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность (профиль): Проектирование технологических машин

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2016

Образовательная программа 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств обсуждена на заседании кафедры проектирования технологических машин, протокол заседания кафедры №5 от 20.06.2017г.

Заведующий кафедрой:

д.т.н., доцент В.В. Иванцовский



Образовательная программа утверждена на ученом совете механико-технологического факультета, протокол №5 от 21.06.2017 г.

Ответственный за образовательную программу

д.т.н., доцент В.В. Иванцовский



декан МТФ:

к.т.н., доцент В.В. Янпольский



## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
2. Квалификационная характеристика выпускника	9
3. Содержание образовательной программы	23
4. Условия реализации образовательной программы подготовки	24
5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников	27
6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	27
Приложение	28

## **1. Общие положения**

### **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 программы указываются:

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

В качестве приложений к основной характеристике образовательной программы приводятся: матрица освоения компетенций; сведения о профессорско-преподавательском составе, участвующем реализации образовательной программы; сведения о материально-техническом обеспечении.

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

### 1.6 Особенности образовательной программы

При разработке образовательной программы 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (магистерская программа: Проектирование технологических машин) учтены требования регионального рынка труда, состояние и перспективы развития машиностроительной отрасли.

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 стандарте и/или по предложению работодателей
<ul style="list-style-type: none"><li>- 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);</li><li>- способностью участвовать в организации процесса разработки и производства машиностроительных изделий, производственных и технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств различного назначения (ПК-10);</li><li>- 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);</li><li>- 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</li></ul>	<b>Обобщенная трудовая функция:</b> Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний

<p>производственные и непроизводственные затраты на обеспечение качества (ПК-12);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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 задач и определять пути поиска и средства их решения, применять знания о современных методах исследования, ставить и решать прикладные исследовательские задачи (ПК-15);</li> <li>- 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);</li> <li>- 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);</li> <li>- 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);</li> <li>- 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).</li> </ul>	
---	--

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

### **1.7 Востребованность выпускников**

Выпускники образовательной программы востребованы 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. Кузмина», 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, магистерская программа: Проектирование технологических машин» 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 Обучающийся** готовится к решению следующих **профессиональных задач** в соответствии с направленностью (профилем) образовательной программы и основным видом профессиональной деятельности.

- разработка теоретических моделей, позволяющих исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств;
- математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований;

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

### **2.5 Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции).**

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

Таблица 2.5.1

<b>Коды</b>	<b>Компетенции, знания/умения</b>
<i>Общекультурные компетенции (ОК)</i>	
<b>ОК.1</b>	<b>способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</b>
з1	знать системную периодизацию истории науки и техники
з2	знать современную научную картину мира
з3	знать место наукоемкости в системе наук, взаимосвязи экономики и наукоемкости, структуру комплексной проблематики наукоемкости, 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
<b>ОК.2</b>	<b>готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения</b>
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
<b>ОК.3</b>	<b>готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</b>
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

<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i>	
<b>ОПК.1</b>	<b>способность формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки</b>
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
<b>ОПК.2</b>	<b>способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</b>
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
<b>ОПК.3</b>	<b>способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере</b>
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
<b>ОПК.4</b>	<b>способность руководить подготовкой заявок на изобретения и промышленные образцы в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, оценивать стоимость интеллектуальных объектов</b>
з1	знать методы стоимостной оценки интеллектуальной собственности, определение затрат на ее разработку
у1	уметь проводить патентные исследования, мероприятия по защите авторских прав
<i>Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС, относящиеся к основному виду деятельности</i>	
<b>ПК.15</b>	<b>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</b>
з1	знать идеологию управления жизненным циклом машиностроительной продукции и ее качеством
з2	знать основные физико-механические и химические свойства наноматериалов, используемых в современном машиностроении

33	знать методический подход и процедура, необходимые для разработки систем диагностики технологических систем
34	знать основы математической и физической теории надежности элементов технологических систем
35	знать жизненный цикл изделий машиностроительных производств
36	знать принципы технологического обеспечения качества деталей
37	знать проблемы производств, организации производственных потоков
38	знать методы конструирования, расчета, моделирования и оптимизации основных подсистем и узлов оборудования с компьютерным управлением
39	знать технико-экономические показатели, критерии работоспособности, компоновки современного оборудования с компьютерным управлением, тенденции его развития
310	знать информационную концепцию научного процесса
311	знать технологию принятия статистических решений
312	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
313	знать проблемы проектирования и изготовления машиностроительных изделий
314	знать структурный подход к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработки машиностроительных изделий - методы решения научных и технических проблем в машиностроении
315	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.)
316	знать основные положения трибологии
317	знать системы автоматизированного проектирования САПР, инструментальные системы и языки программирования САПР
у1	уметь анализировать конструкции и компоновки технологического оборудования с компьютерным управлением
у2	навыками анализа конструкций, компоновок технологического оборудования с компьютерным управлением, конструирования его основных деталей, узлов и подсистем;
у3	уметь работать с системными естественнонаучными моделями объектов своей предметной области
у4	уметь выбирать системы экологической безопасности машиностроительных производств
у5	уметь применять методы и способы утилизации изношенных изделий машиностроения
<b>ПК.16</b>	<b>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</b>
31	знать аспекты системности и математизации научных исследований
32	знать современные методы анализа и исследования процессов получения и обработки материалов, в том числе, аппарат математического и имитационного моделирования в данной области
33	знать автоматизированные системы управления и контроля машиностроительных производств, компьютерно-микропроцессорные контроллеры
34	знать методы построения моделей и идентификации исследуемых процессов, явлений и объектов

35	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
<b>ПК.17</b>	<b>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</b>
з1	знать методику сравнительного анализа различных уровней научных знаний (базовый, новый, фактический, производственно-прикладной)
у1	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
у2	уметь применять методы компьютерного моделирования машиностроительных производств, математические и кинематические модели
у3	уметь применять методы решения научных, технических, организационных проблем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
<b>ПК.18</b>	<b>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</b>
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	навыками использования методов и средств научных исследований для решения задач конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств;
у4	уметь рассчитывать количественные показатели надежности технологических систем и их элементов
у5	уметь разрабатывать системы диагностики технологических систем и их элементов
у6	навыками практического применения хранения и защиты компьютерной информации
у7	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
у8	уметь применять методы стоимостной оценки интеллектуальной собственности, определения затрат на ее разработку
<b>ПК.19</b>	<b>способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с основной образовательной программой магистратуры)</b>
з1	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
<i>Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС, дополнительные к компетенциям основного вида деятельности</i>	
<b>ПК.1</b>	<b>способность формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, разрабатывать технические задания на создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, производств различного служебного назначения, средства и системы их инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения, на модернизацию и автоматизацию действующих в машиностроении производственных и технологических процессов и производств, средства и системы, необходимые для реализации модернизации и автоматизации, определять приоритеты решений задач</b>
з1	знать методы оценки научной деятельности отдельных ученых и коллективов исследователей;
<b>ПК.2</b>	<b>способность 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</b>
у1	уметь проектировать и рассчитывать системы инструментального обеспечения машиностроительных производств и их подсистемы
у2	уметь конструировать основные детали, узлы и подсистемы оборудования с компьютерным управлением на современной элементной базе, разрабатывать их математические модели
у3	владение идеологией структурного подхода к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработке машиностроительной продукции
<b>ПК.5</b>	<b>способность разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств различного назначения, средств и систем их оснащения, производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства</b>
з1	знать методы и средства технологического обеспечения качества машиностроительных изделий
з2	знать транспортные и складские системы инструментообеспечения машиностроительных производств
у1	уметь рассчитывать основные технико-экономические показатели и критерии основных систем и подузлов оборудования
у2	уметь разрабатывать средства технологического обеспечения качества машиностроительной продукции
у3	уметь использовать методы и средства технологического обеспечения качества при изготовлении машиностроительной продукции
у4	уметь выбирать способы продления ресурса быстроизнашивающихся деталей машин на всех этапах их жизненного цикла

у5	уметь проектировать и рассчитывать инструментальные системы, выбирать технологии их изготовления, транспортные и складские системы инструментального обеспечения машиностроительных производств
у6	уметь рассчитывать основные количественные показатели надежности технологических систем и их элементов
<b>ПК.6</b>	<b>способность выбирать и эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку, средства автоматизации, контроля, диагностики, управления, алгоритмы и программы выбора и расчета параметров технологических процессов, технических и эксплуатационных характеристик машиностроительных производств, а также средства для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции</b>
з1	знать новые материалы, используемые в машиностроении, физическую сущность, сущность нанотехнологий, области их применения
у1	уметь анализировать существующие и проектировать новые технологические процессы обработки заготовок из наноматериалов
<b>ПК.7</b>	<b>способность организовывать и эффективно осуществлять контроль качества материалов, средств технологического оснащения, технологических процессов, готовой продукции, разрабатывать мероприятия по обеспечению необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования, планировать мероприятия по постоянному улучшению качества машиностроительной продукции</b>
з1	знать методы, технологии проектирования и изготовление инструментальных систем, автоматизированные системы их контроля, диагностики
<b>ПК.10</b>	<b>способность участвовать в организации процесса разработки и производства машиностроительных изделий, производственных и технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств различного назначения</b>
з1	знать экономические и организационные аспекты компьютерного интегрированного производства
у1	уметь применять методы управления жизненным циклом машиностроительной продукции и ее качеством
<b>ПК.11</b>	<b>способность 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</b>
з1	знать методы и способы утилизации изношенных изделий
у1	уметь организовывать работы по выбору технологий, инструментальных средств и вычислительной техники при реализации процессов проектирования, изготовления, контроля, технического диагностирования и промышленных испытаний машиностроительных изделий
у2	уметь использовать структурный подход к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработки машиностроительной продукции
<b>ПК.12</b>	<b>способность 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</b>

у1	уметь оценивать производственные и непроизводственные затраты на обеспечение качества
<b>ПК.21</b>	<b>способность проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий, включая лабораторные и практические, применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения, обеспечивать научно-исследовательскую работу обучающихся</b>
з1	современные информационные технологии в образовании, технические средства и методы обеспечения
у1	навыками использования при решении задач САПР, инструментальных систем, языков программирования, систем управления и контроля, систем сбора и обработки данных
у2	умение использовать на практике автоматизированные системы управления и контроля машиностроительных производств - применять современные информационные образовательные технологии, технические средства и методы обучения
<b>ПК.23</b>	<b>способность 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</b>
з1	знать структуру и состав обеспечивающей части, технологические алгоритмы систем диагностики
у1	обладать навыками организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления машиностроительных производств
<i>Профессиональные компетенции (ПК), установленные образовательной организацией дополнительно к компетенциям основного вида деятельности</i>	
<b>ОПК.5.В</b>	<b>способностью осуществлять инновационную деятельность</b>
з1	интегральные экономические показатели эффективности проектов
з2	основные методы управления проектами
з3	понятие и виды рисков
у1	осуществлять инновационное проектирование, оценивать эффективность инноваций
у2	разрабатывать организационно-управленческую модель деятельности предприятия на основе технологии бизнес-процессов
у3	разрабатывать систему управления проектом, формировать бюджет проекта, осуществлять организационное проектирование

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
<b>ОК.1</b>	Культура делового общения; Методология научных исследований в машиностроении; Педагогика и психология высшей школы; Учебная практика: научно-исследовательская практика; 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				
<b>ОК.2</b>	Компьютерные технологии в науке и машиностроительном производстве; Культура делового общения; Учебная практика: научно-исследовательская практика; Экономические и организационные проблемы машиностроительных производств	Компьютерные технологии в науке и машиностроительном производстве	Проектирование интегрального технологического оборудования; Проектирование специального технологического оборудования; Управление инновациями; Экономическое обоснование научных решений	Проектирование интегрального технологического оборудования; Проектирование специального технологического оборудования; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа; Современные проблемы науки и машиностроительного производства; Современные проблемы проектно-конструкторского обеспечения машиностроительного производства				
<b>ОК.3</b>	Деловой иностранный язык; Информационные технологии в машиностроительном производстве;	Иностранный язык; Информационные технологии в машиностроительном производстве; История и методология науки и машиностроительного	Иностранный язык; Математическое моделирование и оптимизация технологических процессов; Проектирование	Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства деталей сложной формы в интегрированных системах автоматизированного				

	<p>Компьютерные технологии в науке и машиностроительном производстве;</p> <p>Математическое моделирование в машиностроении;</p> <p>Методология научных исследований в машиностроении;</p> <p>Педагогика и психология высшей школы;</p> <p>Философские проблемы науки и техники;</p> <p>Экономические и организационные проблемы машиностроительных производств</p>	<p>производства;</p> <p>Компьютерные технологии в науке и машиностроительном производстве</p>	<p>интегрального технологического оборудования;</p> <p>Проектирование специального технологического оборудования</p>	<p>проектирования;</p> <p>Проектирование интегрального технологического оборудования;</p> <p>Проектирование специального технологического оборудования;</p> <p>Проектирование технологии изготовления штампов в САМ;</p> <p>Современные проблемы науки и машиностроительного производства;</p> <p>Современные проблемы проектно-конструкторского обеспечения машиностроительного производства</p>				
<b>ОПК.1</b>	<p>Методология научных исследований в машиностроении;</p> <p>Педагогика и психология высшей школы;</p> <p>Экономические и организационные проблемы машиностроительных производств</p>	<p>Отраслевой менеджмент</p>	<p>Проектирование интегрального технологического оборудования;</p> <p>Проектирование специального технологического оборудования;</p> <p>Управление инновациями;</p> <p>Экономическое обоснование научных решений</p>	<p>Проектирование интегрального технологического оборудования;</p> <p>Проектирование специального технологического оборудования;</p> <p>Современные проблемы проектно-конструкторского обеспечения машиностроительного производства</p>				
<b>ОПК.2</b>	<p>Информационные технологии в машиностроительном производстве;</p> <p>Компьютерные технологии в науке и машиностроительном производстве;</p> <p>Математическое моделирование в машиностроении;</p> <p>Методология научных исследований в машиностроении;</p>	<p>Иностранный язык;</p> <p>Информационно-инновационные технологии геометрического моделирования при выполнении курсовых проектов;</p> <p>Информационные технологии в машиностроительном производстве;</p> <p>Компьютерные технологии в науке и машиностроительном производстве;</p> <p>Электронные модели изделий машиностроительного</p>	<p>Иностранный язык;</p> <p>Информационно-инновационные технологии геометрического моделирования при выполнении курсовых проектов;</p> <p>Математическое моделирование и оптимизация технологических процессов;</p> <p>Моделирование процессов в промышленности;</p> <p>Проектирование интегрального технологического оборудования;</p> <p>Проектирование</p>	<p>Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства деталей сложной формы в интегрированных системах автоматизированного проектирования;</p> <p>Информационно-инновационные технологии геометрического моделирования при выполнении курсовых проектов;</p> <p>Проектирование интегрального технологического оборудования;</p> <p>Проектирование</p>				

	Планирование и организация проведения эксперимента; Технологическое обеспечение качества; Учебная практика: научно-исследовательская практика; Экономические и организационные проблемы машиностроительных производств	производства	специального технологического оборудования; Производственная практика: педагогическая практика; Электронные модели изделий машиностроительного производства	специального технологического оборудования; Проектирование технологии изготовления штампов в САМ; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа; Современные проблемы науки и машиностроительного производства; Электронные модели изделий машиностроительного производства				
<b>ОПК.3</b>	Деловой иностранный язык	Иностранный язык	Иностранный язык					
<b>ОПК.4</b>	Деловой иностранный язык; Экономические и организационные проблемы машиностроительных производств							
<b>ПК.1</b>	Педагогика и психология высшей школы; Учебная практика: научно-исследовательская практика		Управление инновациями					
<b>ПК.2</b>	Расчет и конструирование станочного оборудования	Расчет и конструирование станочного оборудования; Экологические проблемы	Проектирование интегрального технологического оборудования; Проектирование специального технологического оборудования; Расчёт, моделирование и конструирование оборудования с компьютерным управлением; Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств	Проектирование интегрального технологического оборудования; Проектирование специального технологического оборудования; Современные проблемы проектно-конструкторского обеспечения машиностроительного производства				
<b>ПК.5</b>	Расчет и конструирование станочного оборудования; Технологическое	Надежность и диагностика технологических систем; Расчет и конструирование станочного оборудования	Расчёт, моделирование и конструирование оборудования с компьютерным управлением;	Современные проблемы проектно-конструкторского обеспечения машиностроительного				

	обеспечение качества; Экономические и организационные проблемы машиностроительных производств		Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств; Экономическое обоснование научных решений	производства				
<b>ПК.6</b>		Нанотехнологии в машиностроении						
<b>ПК.7</b>			Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств					
<b>ПК.10</b>	Экономические и организационные проблемы машиностроительных производств	Отраслевой менеджмент	Математическое моделирование и оптимизация технологических процессов; Проектирование интегрального технологического оборудования; Проектирование специального технологического оборудования; Управление инновациями; Экономическое обоснование научных решений	Проектирование интегрального технологического оборудования; Проектирование специального технологического оборудования; Современные проблемы проектно-конструкторского обеспечения машиностроительного производства				
<b>ПК.11</b>	Расчет и конструирование станочного оборудования; Технологическое обеспечение качества	Расчет и конструирование станочного оборудования; Экологические проблемы	Проектирование интегрального технологического оборудования; Проектирование специального технологического оборудования	Проектирование интегрального технологического оборудования; Проектирование специального технологического оборудования; Современные проблемы проектно-конструкторского обеспечения машиностроительного производства				
<b>ПК.12</b>	Технологическое обеспечение качества							
<b>ПК.15</b>	Культура делового общения; Математическое моделирование в машиностроении; Планирование и организация проведения	Информационно-инновационные технологии геометрического моделирования при выполнении курсовых проектов; Надежность и диагностика	Информационно-инновационные технологии геометрического моделирования при выполнении курсовых проектов; Математическое моделирование и	Информационно-инновационные технологии геометрического моделирования при выполнении курсовых проектов; Проектирование интегрального				

	<p>эксперимента; Расчет и конструирование станочного оборудования;</p> <p>Технологическое обеспечение качества;</p> <p>Учебная практика: научно-исследовательская практика; Философия; Философские проблемы науки и техники;</p> <p>Экономические и организационные проблемы машиностроительных производств</p>	<p>технологических систем;</p> <p>Нанотехнологии в машиностроении; Расчет и конструирование станочного оборудования;</p> <p>Экологические проблемы; Электронные модели изделий машиностроительного производства</p>	<p>оптимизация технологических процессов;</p> <p>Проектирование интегрального технологического оборудования;</p> <p>Проектирование специального технологического оборудования; Расчёт, моделирование и конструирование оборудования с компьютерным управлением;</p> <p>Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств; Электронные модели изделий машиностроительного производства</p>	<p>технологического оборудования;</p> <p>Проектирование специального технологического оборудования;</p> <p>Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа; Современные проблемы науки и машиностроительного производства;</p> <p>Современные проблемы проектно-конструкторского обеспечения машиностроительного производства;</p> <p>Электронные модели изделий машиностроительного производства</p>				
<b>ПК.16</b>	<p>Компьютерные технологии в науке и машиностроительном производстве;</p> <p>Математическое моделирование в машиностроении;</p> <p>Планирование и организация проведения эксперимента; Учебная практика: научно-исследовательская практика; Философские проблемы науки и техники</p>	<p>Компьютерные технологии в науке и машиностроительном производстве</p>	<p>Математическое моделирование и оптимизация технологических процессов; Моделирование процессов в промышленности;</p> <p>Производственная практика: педагогическая практика</p>	<p>Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства деталей сложной формы в интегрированных системах автоматизированного проектирования;</p> <p>Программирование станков с числовым программным управлением;</p> <p>Проектирование технологии изготовления штампов в САМ;</p> <p>Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа; Системы числового программного управления и их программирование</p>				
<b>ПК.17</b>	<p>Информационные технологии в машиностроительном производстве;</p> <p>Математическое моделирование в машиностроении</p>	<p>Информационные технологии в машиностроительном производстве; Отраслевой менеджмент</p>	<p>Моделирование процессов в промышленности;</p> <p>Проектирование интегрального технологического оборудования;</p> <p>Проектирование специального технологического оборудования; Управление инновациями</p>	<p>Проектирование интегрального технологического оборудования;</p> <p>Проектирование специального технологического оборудования;</p> <p>Современные проблемы науки и машиностроительного производства</p>				

<b>ПК.18</b>	Математическое моделирование в машиностроении; Планирование и организация проведения эксперимента; Учебная практика: научно-исследовательская практика; Экономические и организационные проблемы машиностроительных производств	Иностранный язык; Надежность и диагностика технологических систем	Иностранный язык; Проектирование интегрального технологического оборудования; Проектирование специального технологического оборудования; Расчёт, моделирование и конструирование оборудования с компьютерным управлением	Проектирование интегрального технологического оборудования; Проектирование специального технологического оборудования; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа; Современные проблемы науки и машиностроительного производства				
<b>ПК.19</b>	Экономические и организационные проблемы машиностроительных производств	Производственная практика: научно-производственная практика	Производственная практика: педагогическая практика; Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств	Программирование станков с числовым программным управлением; Системы числового программного управления и их программирование				
<b>ПК.21</b>	Информационные технологии в машиностроительном производстве; Математическое моделирование в машиностроении	Информационные технологии в машиностроительном производстве; Отраслевой менеджмент	Математическое моделирование и оптимизация технологических процессов; Производственная практика: педагогическая практика	Программирование станков с числовым программным управлением				
<b>ПК.23</b>	Технологическое обеспечение качества	Надежность и диагностика технологических систем						
<b>ОПК.5.В</b>			Управление инновациями					

### 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.
<b>Блок 1</b>	<b>Дисциплины (модули)</b>	<b>102</b>
	Базовая часть	<b>28</b>
	Вариативная часть	<b>74</b>
<b>Блок 2</b>	<b>Практики</b>	<b>9</b>
	Базовая часть	<b>0</b>
	Вариативная часть	<b>9</b>
<b>Блок 3</b>	<b>Государственная итоговая аттестация</b>	<b>9</b>
	Базовая часть	<b>9</b>
<b>Объем образовательной программы</b>		<b>120</b>

#### 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:

- Учебная практика: научно-исследовательская практика,
- Производственная практика: научно-производственная практика,
- Производственная практика: педагогическая практика,
- Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа.

**Учебная практика: научно-исследовательская практика** проводится на кафедре проектирования технологических машин НГТУ. Способ проведения практик – стационарная. Цель практики: подготовить магистрантов к самостоятельному проведению исследовательских работ.

**Производственная практика: научно-производственная 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. Способ проведения практик – стационарная или выездная. Цель практики: получение магистрантом навыков проведения научных исследований. Данная цель обеспечивается решением следующих задач: изучением принципов разработки методики проведения экспериментальных исследований в условиях предприятия; освоением методики научного планирования эксперимента; ознакомлением с методами обработки результатов экспериментальных исследований; осуществлением экспериментальных исследований по теме диссертационной работы непосредственно на предприятии; обучением грамотному оформлению результатов исследований.

**Производственная практика: педагогическая практика** проводится на кафедре проектирования технологических машин НГТУ. Способ проведения практик – стационарная. Цель практики: подготовка магистрантов к выполнению функций преподавателя, организатора научно-методической работы по предмету и культурно-просветительской развивающей работы в целом. Эта цель реализуется в решении конкретных задач: развитие, углубление и закрепление теоретических и методических знаний предметов, полученных в процессе изучения дисциплин специального и психолого-педагогического циклов; формирование и развитие педагогических умений и навыков, использование разнообразных форм, средств, методов и приемов обучения и воспитания; развитие самого магистранта в его деятельности в ВУЗе, активизация способности собственного саморазвития.

**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. Цель преддипломной практики - выполнить решение научных задач предусмотренных выпускной квалификационной работой магистра.

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

#### **4. Условия реализации образовательной программы подготовки**

##### **4.1. Общесистемные требования к реализации программы**

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

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде организации. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать 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 основной образовательной программы;
- 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 взаимодействие 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 должно соответствовать 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. N 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный N 20237), и профессиональным стандартам (при наличии).

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

#### **4.2. Кадровые условия реализации программы**

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

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

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

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы магистратуры (имеющих стаж работы в данной

профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу магистратуры, составляет не менее 10 процентов.

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

Образовательная программа реализуется в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения должны быть 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 примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы магистратуры, включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности. Конкретные требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению определяются в примерных основных образовательных программах.

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

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

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.

Материально-техническая база НГТУ, используемая для подготовки магистров по направлению 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, магистерская программа: Проектирование технологических машин» соответствует современному мировому уровню. Начиная с 2007 года в университете произведена полная замена аналитического и технологического оборудования, используемого в учебном процессе.

Магистранты, обучающиеся по направлению 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», магистерская программа: «Проектирование технологических машин» имеют хорошие условия для проведения самостоятельной учебной и научно-исследовательской деятельности. Обучение будущих специалистов в НГТУ осуществляется на современном технологическом оборудовании с применением новейших CAD/CAM/CAE систем от ведущих мировых производителей: Power Shape, Power Mill, Art CAM (Великобритания); Solid Works (США); SysWeld (Франция); ANSYS (США); NX, Siemens Solid Edge (Германия); КОМПАС-3D, КОМПАС-График ВЕРТИКАЛЬ, АРМ WinMachine (Россия). Все учебные аудитории, используемые для проведения практических занятий, оснащены рабочими местами, соответствующей мебелью и выходом в интернет. В каждой

лаборатории имеется ответственный из числа лаборантов, аспирантов или преподавателей, которые осуществляют свободный доступ студентам к оборудованию. Аудиторный и лабораторный фонд университета достаточен для проведения самостоятельной учебной и научно-исследовательской деятельности.

### **5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Индивидуальная программа** сопровождения образовательной деятельности студента может включать

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

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

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

Код компетенции	Код знания/умения	Наименование дисциплин, знания и умения
<i>Дисциплины (модули), базовые</i>		
<b>Деловой иностранный язык</b>		
ОК.3	y1	навыки общения на иностранном языке
ОК.3	y2	уметь применять знания иностранного языка при проведении рабочих переговоров и составлении условных документов
ОПК.3	z1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
ОПК.3	y1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
ОПК.3	y2	уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности
ОПК.4	y1	уметь проводить патентные исследования, мероприятия по защите авторских прав
<b>История и методология науки и машиностроительного производства</b>		
ОК.1	z3	знать место науковедения в системе наук, взаимосвязи экономики и науковедения, структуру комплексной проблематики науковедения, характер развития науки
ОК.3	z1	знать историю и тенденции развития науки и техники
ОК.3	z4	знать современное состояние науки в отечественном и мировом машиностроении
<b>Методология научных исследований в машиностроении</b>		
ОК.1	y1	навыками организации научного труда, оценки научной деятельности исследователей, анализа уровня их знаний
ОК.3	z3	знать вопросы научного открытия, патентной информации, авторских прав, лицензий
ОПК.1	z1	знать организацию научного труда исследователей в области машиностроительных производств их конструкторско-технологического обеспечения
ОПК.2	z1	знать аспекты использования ЭВМ в научных исследованиях
ОПК.2	z4	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	y1	уметь использовать в практической деятельности методы и средства научных исследований при решении задач конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
ОПК.2	y2	навыками использования методов и средств научных исследований в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств;
<b>Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств</b>		
ПК.2	y1	уметь проектировать и рассчитывать системы инструментального обеспечения машиностроительных производств и их подсистемы
ПК.5	z2	знать транспортные и складские системы инструментального обеспечения машиностроительных производств

ПК.5	у2	уметь разрабатывать средства технологического обеспечения качества машиностроительной продукции
ПК.5	у5	уметь проектировать и рассчитывать инструментальные системы, выбирать технологии их изготовления, транспортные и складские системы инструментарнообеспечения машиностроительных производств
ПК.7	з1	знать методы, технологии проектирования и изготовление инструментальных систем, автоматизированные системы их контроля, диагностики
ПК.15	з12	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	з13	знать проблемы проектирования и изготовления машиностроительных изделий
ПК.19	у4	уметь профессионально эксплуатировать современное технологическое оборудование и приборы
<b>Планирование и организация проведения эксперимента</b>		
ОПК.2	у3	уметь использовать пакеты прикладных программ и компьютерной графики, при решении инженерных и исследовательских задач
ПК.15	з11	знать технологию принятия статистических решений
ПК.16	з1	знать аспекты системности и математизации научных исследований
ПК.18	у3	навыками использования методов и средств научных исследований для решения задач конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств;
<b>Управление инновациями</b>		
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
ОПК.5.В	з1	интегральные экономические показатели эффективности проектов
ОПК.5.В	з2	основные методы управления проектами
ОПК.5.В	з3	понятие и виды рисков
ОПК.5.В	у1	осуществлять инновационное проектирование, оценивать эффективность инноваций
ОПК.5.В	у2	разрабатывать организационно-управленческую модель деятельности предприятия на основе технологии бизнес-процессов
ОПК.5.В	у3	разрабатывать систему управления проектом, формировать бюджет проекта, осуществлять организационное проектирование
ПК.1	з1	знать методы оценки научной деятельности отдельных ученых и коллективов исследователей;
ПК.10	у1	уметь применять методы управления жизненным циклом машиностроительной продукции и ее качеством
ПК.17	у1	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
<b>Математическое моделирование в машиностроении</b>		
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	у3	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	у2	уметь применять методы компьютерного моделирования машиностроительных производств, математические и кинематические модели
ПК.18	у6	навыками практического применения хранения и защиты компьютерной информации
ПК.21	у1	навыками использования при решении задач САПР, инструментальных систем, языков программирования, систем управления и контроля, систем сбора и обработки данных
<b>Нанотехнологии в машиностроении</b>		
ПК.6	з1	знать новые материалы, используемые в машиностроении, физическую сущность, сущность нанотехнологий, области их применения
ПК.6	у1	уметь анализировать существующие и проектировать новые технологические процессы обработки заготовок из наноматериалов
ПК.15	з2	знать основные физико-механические и химические свойства наноматериалов, используемых в современном машиностроении
<b>Технологическое обеспечение качества</b>		
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.5	з1	знать методы и средства технологического обеспечения качества машиностроительных изделий
ПК.5	у3	уметь использовать методы и средства технологического обеспечения качества при изготовлении машиностроительной продукции
ПК.11	у1	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.11	у2	уметь использовать структурный подход к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработки машиностроительной продукции
ПК.12	у1	уметь оценивать производственные и непроизводственные затраты на обеспечение качества
ПК.15	з6	знать принципы технологического обеспечения качества деталей
ПК.15	з13	знать проблемы проектирования и изготовления машиностроительных изделий
ПК.23	у1	обладать навыками организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления машиностроительных производств

<i>Дисциплины (модули), вариативные</i>		
<b>Экономическое обоснование научных решений</b>		
ОК.2	y1	навыками решения научных, технических, организационных и экономических проблем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
ОПК.1	y1	уметь оценивать экономическую эффективность проводимых мероприятий в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
ПК.5	y1	уметь рассчитывать основные технико-экономические показатели и критерии основных систем и подузлов оборудования
ПК.10	z1	знать экономические и организационные аспекты компьютерного интегрированного производства
<b>Компьютерные технологии в науке и машиностроительном производстве</b>		
ОК.2	y2	уметь применять методы и средства защиты компьютерной информации
ОК.3	z2	знать системы сбора и обработки данных
ОК.3	y3	уметь использовать при решении поставленных задач программные пакеты для ЭВМ
ОПК.2	z1	знать аспекты использования ЭВМ в научных исследованиях
ОПК.2	z2	знать методы и средства хранения и защиты компьютерной информации
ОПК.2	z3	знать методы компьютерного моделирования машиностроительных производств, математические и имитационные модели
ПК.16	y1	уметь применять физико-математические методы при моделировании задач в области машиностроительных производств и их конструкторско-технологического обеспечения
<b>Иностранный язык</b>		
ОК.3	z5	знать терминологию иностранного языка в профессиональной сфере
ОК.3	y1	навыки общения на иностранном языке
ОК.3	y2	уметь применять знания иностранного языка при проведении рабочих переговоров и составлении условных документов
ОПК.2	z5	знание пакетов прикладных программ и компьютерной графики
ОПК.3	z1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
ОПК.3	y1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
ОПК.3	y2	уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности
ПК.18	y1	навыками проведения патентных исследований, практической охраны интеллектуальной собственности и оценки ее стоимости
ПК.18	y2	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
<b>Расчёт, моделирование и конструирование оборудования с компьютерным управлением</b>		
ПК.2	y2	уметь конструировать основные детали, узлы и подсистемы оборудования с компьютерным управлением на современной элементной базе, разрабатывать их математические модели
ПК.5	z1	знать методы и средства технологического обеспечения качества машиностроительных изделий
ПК.5	y3	уметь использовать методы и средства технологического обеспечения качества при изготовлении машиностроительной продукции
ПК.5	y6	уметь рассчитывать основные количественные показатели надежности технологических систем и их элементов

ПК.15	з14	знать структурный подход к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработки машиностроительных изделий - методы решения научных и технических проблем в машиностроении
ПК.15	у1	уметь анализировать конструкции и компоновки технологического оборудования с компьютерным управлением
ПК.15	у2	навыками анализа конструкций, компоновок технологического оборудования с компьютерным управлением, конструирования его основных деталей, узлов и подсистем;
ПК.18	у4	уметь рассчитывать количественные показатели надежности технологических систем и их элементов
<b>Надежность и диагностика технологических систем</b>		
ПК.5	у4	уметь выбирать способы продления ресурса быстроизнашивающихся деталей машин на всех этапах их жизненного цикла
ПК.15	з3	знать методический подход и процедура, необходимые для разработки систем диагностики технологических систем
ПК.15	з4	знать основы математической и физической теории надежности элементов технологических систем
ПК.18	у5	уметь разрабатывать системы диагностики технологических систем и их элементов
ПК.23	з1	знать структуру и состав обеспечивающей части, технологические алгоритмы систем диагностики
ПК.23	у1	обладать навыками организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления машиностроительных производств
<b>Расчет и конструирование станочного оборудования</b>		
ПК.2	у2	уметь конструировать основные детали, узлы и подсистемы оборудования с компьютерным управлением на современной элементной базе, разрабатывать их математические модели
ПК.2	у3	владение идеологией структурного подхода к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработке машиностроительной продукции
ПК.5	у5	уметь проектировать и рассчитывать инструментальные системы, выбирать технологии их изготовления, транспортные и складские системы инструментального обеспечения машиностроительных производств
ПК.11	у2	уметь использовать структурный подход к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработки машиностроительной продукции
ПК.15	з8	знать методы конструирования, расчета, моделирования и оптимизации основных подсистем и узлов оборудования с компьютерным управлением
ПК.15	з13	знать проблемы проектирования и изготовления машиностроительных изделий
ПК.15	з14	знать структурный подход к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработки машиностроительных изделий - методы решения научных и технических проблем в машиностроении
ПК.15	у1	уметь анализировать конструкции и компоновки технологического оборудования с компьютерным управлением
ПК.15	у2	навыками анализа конструкций, компоновок технологического оборудования с компьютерным управлением, конструирования его основных деталей, узлов и подсистем;
<b>Проектирование специального технологического оборудования</b>		
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.2	у2	уметь конструировать основные детали, узлы и подсистемы оборудования с компьютерным управлением на современной элементной базе, разрабатывать их математические модели
ПК.2	у3	владение идеологией структурного подхода к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработке машиностроительной продукции
ПК.10	у1	уметь применять методы управления жизненным циклом машиностроительной продукции и ее качеством
ПК.11	у2	уметь использовать структурный подход к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработки машиностроительной продукции
ПК.15	з8	знать методы конструирования, расчета, моделирования и оптимизации основных подсистем и узлов оборудования с компьютерным управлением
ПК.15	з9	знать технико-экономические показатели, критерии работоспособности, компоновки современного оборудования с компьютерным управлением, тенденции его развития
ПК.15	з13	знать проблемы проектирования и изготовления машиностроительных изделий
ПК.15	з14	знать структурный подход к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработки машиностроительных изделий - методы решения научных и технических проблем в машиностроении
ПК.15	з15	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.17	у1	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	у2	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	у4	уметь рассчитывать количественные показатели надежности технологических систем и их элементов
<i>Дисциплины (модули), вариативные, по выбору студента</i>		
<b>Современные проблемы науки и машиностроительного производства</b>		
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	з16	знать основные положения трибологии
ПК.17	з1	знать методику сравнительного анализа различных уровней научных знаний (базовый, новый, фактический, производственно-прикладной)
ПК.18	у3	навыками использования методов и средств научных исследований для решения задач конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств;
ПК.18	у7	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
<b>Современные проблемы проектно-конструкторского обеспечения машиностроительного производства</b>		
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.2	у3	владение идеологией структурного подхода к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработке машиностроительной продукции
ПК.5	у1	уметь рассчитывать основные технико-экономические показатели и критерии основных систем и подузлов оборудования
ПК.10	у1	уметь применять методы управления жизненным циклом машиностроительной продукции и ее качеством

ПК.11	у2	уметь использовать структурный подход к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработки машиностроительной продукции
ПК.15	з1	знать идеологию управления жизненным циклом машиностроительной продукции и ее качеством
ПК.15	з5	знать жизненный цикл изделий машиностроительных производств
ПК.15	з7	знать проблемы производств, организации производственных потоков
ПК.15	з12	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	з13	знать проблемы проектирования и изготовления машиностроительных изделий
ПК.15	з16	знать основные положения трибологии
<b>Системы числового программного управления и их программирование</b>		
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
<b>Программирование станков с числовым программным управлением</b>		
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
ПК.21	у2	умение использовать на практике автоматизированные системы управления и контроля машиностроительных производств - применять современные информационные образовательные технологии, технические средства и методы обучения
<b>Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства деталей сложной формы в интегрированных системах автоматизированного проектирования</b>		
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

<b>Проектирование технологии изготовления штампов в САМ</b>		
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
<b>Философия</b>		
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	з10	знать информационную концепцию научного процесса
<b>Философские проблемы науки и техники</b>		
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	з10	знать информационную концепцию научного процесса
ПК.16	з1	знать аспекты системности и математизации научных исследований
<b>Отраслевой менеджмент</b>		
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.10	з1	знать экономические и организационные аспекты компьютерного интегрированного производства
ПК.10	у1	уметь применять методы управления жизненным циклом машиностроительной продукции и ее качеством
ПК.17	у1	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.21	з1	современные информационные технологии в образовании, технические средства и методы обеспечения
<b>Экологические проблемы</b>		
ПК.2	у3	владение идеологией структурного подхода к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработке машиностроительной продукции
ПК.11	з1	знать методы и способы утилизации изношенных изделий
ПК.11	у2	уметь использовать структурный подход к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработки машиностроительной продукции
ПК.15	з5	знать жизненный цикл изделий машиностроительных производств
ПК.15	у4	уметь выбирать системы экологической безопасности машиностроительных производств
ПК.15	у5	уметь применять методы и способы утилизации изношенных изделий машиностроения

<b>Моделирование процессов в промышленности</b>		
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	у3	уметь применять методы решения научных, технических, организационных проблем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
<b>Математическое моделирование и оптимизация технологических процессов</b>		
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.10	у1	уметь применять методы управления жизненным циклом машиностроительной продукции и ее качеством
ПК.15	з1	знать идеологию управления жизненным циклом машиностроительной продукции и ее качеством
ПК.15	з5	знать жизненный цикл изделий машиностроительных производств
ПК.16	з4	знать методы построения моделей и идентификации исследуемых процессов, явлений и объектов
ПК.21	у1	навыками использования при решении задач САПР, инструментальных систем, языков программирования, систем управления и контроля, систем сбора и обработки данных
<b>Информационно-инновационные технологии геометрического моделирования при выполнении курсовых проектов</b>		
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	з17	знать системы автоматизированного проектирования САПР, инструментальные системы и языки программирования САПР
<b>Электронные модели изделий машиностроительного производства</b>		
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	з17	знать системы автоматизированного проектирования САПР, инструментальные системы и языки программирования САПР
<b>Экономические и организационные проблемы машиностроительных производств</b>		
ОК.1	у1	навыками организации научного труда, оценки научной деятельности

		исследователей, анализа уровня их знаний
ОК.2	y1	навыками решения научных, технических, организационных и экономических проблем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
ОК.3	z2	знать системы сбора и обработки данных
ОПК.1	y1	уметь оценивать экономическую эффективность проводимых мероприятий в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
ОПК.2	y4	уметь применять методы организации научного труда при выполнении исследований, оценки научной деятельности ученых и коллектива исполнителей, сравнительного анализа уровня знаний
ОПК.4	z1	знать методы стоимостной оценки интеллектуальной собственности, определение затрат на ее разработку
ПК.5	y1	уметь рассчитывать основные технико-экономические показатели и критерии основных систем и подузлов оборудования
ПК.10	z1	знать экономические и организационные аспекты компьютерного интегрированного производства
ПК.15	z1	знать идеологию управления жизненным циклом машиностроительной продукции и ее качеством
ПК.15	z5	знать жизненный цикл изделий машиностроительных производств
ПК.15	z7	знать проблемы производств, организации производственных потоков
ПК.15	z9	знать технико-экономические показатели, критерии работоспособности, компоновки современного оборудования с компьютерным управлением, тенденции его развития
ПК.18	y8	уметь применять методы стоимостной оценки интеллектуальной собственности, определения затрат на ее разработку
ПК.19	z1	знать правила составления заявки на оборудование, элементы машиностроительных производств
<b>Педагогика и психология высшей школы</b>		
ОК.1	z3	знать место науковедения в системе наук, взаимосвязи экономики и науковедения, структуру комплексной проблематики науковедения, характер развития науки
ОК.3	y1	навыки общения на иностранном языке
ОПК.1	z1	знать организацию научного труда исследователей в области машиностроительных производств их конструкторско-технологического обеспечения
ПК.1	z1	знать методы оценки научной деятельности отдельных ученых и коллективов исследователей;
<b>Культура делового общения</b>		
ОК.1	y2	владеть навыками и приемами, тактикой и стратегией общения
ОК.2	z1	знать методы координации работы персонала для решения инновационных проблем
ПК.15	z10	знать информационную концепцию научного процесса
<i>Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)</i>		
<b>Учебная практика: научно-исследовательская практика</b>		
ОК.1	y1	навыками организации научного труда, оценки научной деятельности исследователей, анализа уровня их знаний
ОК.2	y1	навыками решения научных, технических, организационных и экономических проблем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
ОПК.2	z1	знать аспекты использования ЭВМ в научных исследованиях

ПК.1	з1	знать методы оценки научной деятельности отдельных ученых и коллективов исследователей;
ПК.15	з10	знать информационную концепцию научного процесса
ПК.16	з1	знать аспекты системности и математизации научных исследований
ПК.18	у3	навыками использования методов и средств научных исследований для решения задач конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств;
<b>Производственная практика: научно-производственная практика</b>		
ПК.19	у2	уметь организовывать контроль работ по: наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, техническому, регламентному, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем машиностроительных производств
<b>Производственная практика: педагогическая практика</b>		
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.16	з5	знать современные физико-математические методы, применяемые в инженерной и исследовательской практике
ПК.19	у2	уметь организовывать контроль работ по: наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, техническому, регламентному, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем машиностроительных производств
ПК.21	з1	современные информационные технологии в образовании, технические средства и методы обеспечения
<b>Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа</b>		
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	з10	знать информационную концепцию научного процесса
ПК.16	з1	знать аспекты системности и математизации научных исследований
ПК.18	у3	навыками использования методов и средств научных исследований для решения задач конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств;
<i>Государственная итоговая аттестация</i>		
<b>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</b>		
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.2	у2	уметь конструировать основные детали, узлы и подсистемы оборудования с компьютерным управлением на современной элементной базе, разрабатывать их математические модели
ПК.2	у3	владение идеологией структурного подхода к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработке машиностроительной продукции
ПК.5	у3	уметь использовать методы и средства технологического обеспечения качества при изготовлении машиностроительной продукции
ПК.5	у4	уметь выбирать способы продления ресурса быстроизнашивающихся деталей машин на всех этапах их жизненного цикла
ПК.6	з1	знать новые материалы, используемые в машиностроении, физическую сущность, сущность нанотехнологий, области их применения
ПК.10	з1	знать экономические и организационные аспекты компьютерного интегрированного производства
ПК.11	у2	уметь использовать структурный подход к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработки машиностроительной продукции
ПК.15	з1	знать идеологию управления жизненным циклом машиностроительной продукции и ее качеством
ПК.15	з4	знать основы математической и физической теории надежности элементов технологических систем
ПК.15	з5	знать жизненный цикл изделий машиностроительных производств
ПК.15	з7	знать проблемы производств, организации производственных потоков
ПК.15	з8	знать методы конструирования, расчета, моделирования и оптимизации основных подсистем и узлов оборудования с компьютерным управлением
ПК.15	з10	знать информационную концепцию научного процесса
ПК.15	з12	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	з13	знать проблемы проектирования и изготовления машиностроительных изделий
ПК.15	з14	знать структурный подход к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработки машиностроительных изделий - методы решения научных и технических проблем в машиностроении
ПК.15	у1	уметь анализировать конструкции и компоновки технологического оборудования с компьютерным управлением
ПК.15	у2	навыками анализа конструкций, компоновок технологического оборудования с компьютерным управлением, конструирования его основных деталей, узлов и подсистем;
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.18	у4	уметь рассчитывать количественные показатели надежности технологических систем и их элементов
ПК.18	у8	уметь применять методы стоимостной оценки интеллектуальной

		собственности, определения затрат на ее разработку
<b>Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты</b>		
ОК.1	y1	навыками организации научного труда, оценки научной деятельности исследователей, анализа уровня их знаний
ОК.2	y1	навыками решения научных, технических, организационных и экономических проблем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
ОК.3	z2	знать системы сбора и обработки данных
ОК.3	z3	знать вопросы научного открытия, патентной информации, авторских прав, лицензий
ОК.3	y4	уметь применять САПР, инструментальные системы, языки программирования при решении инженерных и научных задач
ОПК.1	y1	уметь оценивать экономическую эффективность проводимых мероприятий в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
ОПК.2	z3	знать методы компьютерного моделирования машиностроительных производств, математические и имитационные модели
ОПК.2	z4	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	z5	знание пакетов прикладных программ и компьютерной графики
ОПК.2	y1	уметь использовать в практической деятельности методы и средства научных исследований при решении задач конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
ОПК.2	y4	уметь применять методы организации научного труда при выполнении исследований, оценки научной деятельности ученых и коллектива исполнителей, сравнительного анализа уровня знаний
ОПК.3	y1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
ОПК.4	y1	уметь проводить патентные исследования, мероприятия по защите авторских прав
ОПК.5.В	z1	интегральные экономические показатели эффективности проектов
ПК.1	z1	знать методы оценки научной деятельности отдельных ученых и коллективов исследователей;
ПК.2	y3	владение идеологией структурного подхода к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработке машиностроительной продукции
ПК.5	y1	уметь рассчитывать основные технико-экономические показатели и критерии основных систем и подузлов оборудования
ПК.5	y5	уметь проектировать и рассчитывать инструментальные системы, выбирать технологии их изготовления, транспортные и складские системы инструментообеспечения машиностроительных производств
ПК.5	y6	уметь рассчитывать основные количественные показатели надежности технологических систем и их элементов
ПК.6	z1	знать новые материалы, используемые в машиностроении, физическую сущность, сущность нанотехнологий, области их применения
ПК.7	z1	знать методы, технологии проектирования и изготовление инструментальных систем, автоматизированные системы их контроля, диагностики
ПК.10	y1	уметь применять методы управления жизненным циклом

		машиностроительной продукции и ее качеством
ПК.11	у2	уметь использовать структурный подход к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработки машиностроительной продукции
ПК.12	у1	уметь оценивать производственные и непроизводственные затраты на обеспечение качества
ПК.15	з1	знать идеологию управления жизненным циклом машиностроительной продукции и ее качеством
ПК.15	з4	знать основы математической и физической теории надежности элементов технологических систем
ПК.15	з5	знать жизненный цикл изделий машиностроительных производств
ПК.15	з8	знать методы конструирования, расчета, моделирования и оптимизации основных подсистем и узлов оборудования с компьютерным управлением
ПК.15	з11	знать технологию принятия статистических решений
ПК.15	з13	знать проблемы проектирования и изготовления машиностроительных изделий
ПК.15	з14	знать структурный подход к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработки машиностроительных изделий - методы решения научных и технических проблем в машиностроении
ПК.15	з17	знать системы автоматизированного проектирования САПР, инструментальные системы и языки программирования САПР
ПК.15	у2	навыками анализа конструкций, компоновок технологического оборудования с компьютерным управлением, конструирования его основных деталей, узлов и подсистем;
ПК.17	у1	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	у2	уметь применять методы компьютерного моделирования машиностроительных производств, математические и кинематические модели
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	у7	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	у8	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
ПК.21	у2	умение использовать на практике автоматизированные системы управления и контроля машиностроительных производств - применять современные информационные образовательные технологии, технические средства и методы обучения

ПК.23	у1	обладать навыками организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления машиностроительных производств
<i>Факультативные дисциплины</i>		
<b>Информационные технологии в машиностроительном производстве</b>		
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	у2	уметь применять методы компьютерного моделирования машиностроительных производств, математические и кинематические модели
ПК.21	у1	навыками использования при решении задач САПР, инструментальных систем, языков программирования, систем управления и контроля, систем сбора и обработки данных
<b>Проектирование интегрального технологического оборудования</b>		
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.2	у2	уметь конструировать основные детали, узлы и подсистемы оборудования с компьютерным управлением на современной элементной базе, разрабатывать их математические модели
ПК.2	у3	владение идеологией структурного подхода к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработке машиностроительной продукции
ПК.10	у1	уметь применять методы управления жизненным циклом машиностроительной продукции и ее качеством
ПК.11	у2	уметь использовать структурный подход к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработки машиностроительной продукции
ПК.15	з8	знать методы конструирования, расчета, моделирования и оптимизации основных подсистем и узлов оборудования с компьютерным управлением
ПК.15	з9	знать технико-экономические показатели, критерии работоспособности, компоновки современного оборудования с компьютерным управлением,

		тенденции его развития
ПК.15	з13	знать проблемы проектирования и изготовления машиностроительных изделий
ПК.15	з14	знать структурный подход к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработки машиностроительных изделий - методы решения научных и технических проблем в машиностроении
ПК.15	з15	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.17	у1	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	у2	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	у4	уметь рассчитывать количественные показатели надежности технологических систем и их элементов