

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДЕНО

на заседании Ученого совета
ФГБОУ ВО «ТГТУ»,
« 25 » *апреля* 20 22 г.
протокол № 4

Председатель Ученого совета,
ректор ФГБОУ ВО «ТГТУ»

_____ М.Н.Краснянский
« 25 » *апреля* 20 22 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ –
ПРОГРАММА МАГИСТРАТУРЫ**

по направлению подготовки

15.04.01 Машиностроение

(шифр и наименование)

программа магистратуры

Цифровое машиностроение

(наименование профиля образовательной программы)

Год начала подготовки (приема на обучение): 2022

Тамбов 2022

СОГЛАСОВАНО

Первый проректор

_____ Н.В. Молоткова

« 25 » марта 2022 г.

Начальник

Учебно-методического управления

_____ К.В. Брянкин

« 25 » марта 2022 г.

Начальник

Управления образовательных программ

_____ Н.В. Орлова

« 25 » марта 2022 г.

ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение (программа магистратуры «Цифровое машиностроение») рассмотрена и принята на заседании кафедры «Компьютерно-интегрированные системы в машиностроении» протокол № 3 от 22.03.2022..

Заведующий кафедрой _____ В.Г. Мокрозуб

ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение (программа магистратуры «Цифровое машиностроение») рассмотрена и принята на заседании Ученого совета Технологического института протокол № 4 от 24.03.2022.

Председатель Ученого совета института _____ Д.Л. Полушкин

**Лист согласования
с представителями работодателей**

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
АО «Завод Тамбовполимермаш»

_____ А.А. Нищев

«__» _____ 20__ г.

М.П.

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер
ПАО «Тамбовский завод «Электроприбор»

_____ С.А. Закурнаев

«__» _____ 20__ г.

М.П.

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
АО «ТАГАТ» им. С.И. Лившица

_____ Р.Ю. Глазков

«__» _____ 20__ г.

М.П.

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер
АО «ЗАВКОМ»

_____ Е.В. Самгин

«__» _____ 20__ г.

М.П.

СОСТАВ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП), реализуемая в Тамбовском государственном техническом университете по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение» и программе магистратуры «Цифровое машиностроение», представляет собой совокупность следующих документов:

- общая характеристика образовательной программы;
- учебный план;
- календарный учебный график;
- рабочие программы дисциплин (модулей);
- рабочие программы практик;
- программа Государственной итоговой аттестации;
- методические материалы по реализации ОПОП;
- материально-техническое обеспечение ОПОП;
- рабочая программа воспитания;
- календарный план воспитательной работы.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Технологического института

_____ Д.Л. Полушкин

« 24 » _____ марта _____ 20 22 г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направление

15.04.01 Машиностроение

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Цифровое машиностроение

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: очная

Кафедра: Компьютерно-интегрированные системы в машиностроении

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой

подпись

В.Г. Мокрозуб

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Основная профессиональная образовательная программа, реализуемая в ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет» (далее «ТГТУ» или «Университет») по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение» и программе магистратуры «Цифровое машиностроение», разработана и утверждена с учетом требований рынка труда на основании следующих документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – магистратура по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение» (утвержден приказом Минобрнауки России от 14 августа 2020 г. № 1025);
- нормативные документы Минобрнауки России, регламентирующие порядок организации и осуществления образовательной деятельности;
- Устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тамбовский государственный технический университет» (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 1315 от 27 декабря 2018 г.);
- локальные нормативные акты ФГБОУ ВО «ТГТУ».

1.2. Цель реализации основной профессиональной образовательной программы (далее «ОПОП» или «образовательная программа») – создание обучающимся условий для приобретения необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности.

1.3. Образовательная программа реализуется на государственном языке Российской Федерации.

1.4. Обучение по ОПОП осуществляется в очной форме.

Срок получения образования по образовательной программе (вне зависимости от применяемых образовательных технологий):

в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 2 года.

1.5. Объем образовательной программы составляет 120 зачетных единиц (далее - з.е.) вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации образовательной программы с использованием сетевой формы, реализации образовательной программы по индивидуальному учебному плану.

Объем образовательной программы, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации образовательной программы по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения), а при ускоренном обучении - не более 80 з.е.

Зачетная единица эквивалентна 36 академическим часам (при продолжительности академического часа 45 минут) или 27 астрономическим часам.

Трудоемкость одной недели – 1,5 зачетные единицы.

1.6. Объем контактной работы составляет (без учета факультативных дисциплин):

- очная форма обучения – 1207 академических часа;

1.7. Присваиваемая квалификация – Магистр.

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

2.1. Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу (далее – выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сферах: реализации образовательных программ среднего профессионального образования, высшего образования, дополнительных профессиональных программ; научно-исследовательских и проектно-конструкторских разработок);

28 Производство машин и оборудования (в сферах: проектирования заготовительно-го производства; проектирования механосборочного производства; проектирования механообрабатывающего производства; исследования и проектирования гибкого автоматизированного производства деталей и узлов машин и оборудования);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: проектирования и освоения новой технологической оснастки, средств механизации и автоматизации технологических процессов машиностроения; разработки и освоения новых технологий, средств информационного, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения технологических систем для достижения качества выпускаемых изделий).

2.2. В рамках освоения программы выпускники готовятся к решению профессиональных задач следующих типов:

- научно-исследовательский;
- проектно-конструкторский.

2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников научно-исследовательская деятельность:

- постановка, планирование и проведение научно-исследовательских работ теоретического и прикладного характера в объектах сферы профессиональной деятельности;
- разработка моделей физических процессов в объектах сферы профессиональной деятельности;
- разработка новых методов экспериментальных исследований;
- анализ результатов исследований и их обобщение.
- подготовка научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок;
- фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности;
- управление результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализация прав на объекты интеллектуальной собственности;

проектно-конструкторская деятельность:

- разработка перспективных конструкций;
- оптимизация проектных решений с учетом природоохранных и энергосберегающих технологий;
- создание прикладных программ расчета;
- проведение экспертизы проектно-конструкторских и технологических разработок;
- проведение патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений и определения показателей технического уровня проектируемых изделий;

- разработка эскизных, технических и рабочих проектов сложных изделий с использованием средств автоматизированного проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий;
- проведение технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых изделий и конструкций;
- разработка методических и нормативных документов, технической документации, а также предложений по реализации разработанных проектов и программ;
- оценка инновационных потенциалов проектов;
- оценка инновационных рисков коммерциализации проектов.

2.4. Перечень основных объектов профессиональной деятельности выпускников:

- объекты машиностроительного производства, технологическое оборудование и инструментальная техника;
- технологическая оснастка и средства механизации и автоматизации технологических процессов машиностроения;
- производственные технологические процессы, их разработка и освоение новых технологий;
- средства информационного, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения технологических систем для достижения качества выпускаемых изделий;
- нормативно-техническая документация, системы стандартизации и сертификации, методы и средства испытаний и контроля качества изделий машиностроения.

2.5. Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников, выбранные для установления профессиональных компетенций, определяемых самостоятельно:

- 40.083 Специалист по автоматизированному проектированию технологических процессов;
- 40.089 Специалист по автоматизированной разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением;
- 40.159 Специалист по аддитивным технологиям;
- 40.031 Специалист по технологиям механообрабатывающего производства в машиностроении.

3 СТРУКТУРА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Структура образовательной программы включает следующие блоки:

Структура образовательной программы		Объем программы и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	81
Блок 2	Практика	30
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	9
Объем образовательной программы		120

3.2. Объем обязательной части образовательной программы, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет не менее 40 процентов общего объема образовательной программы.

3.3. В Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практики.

Типы учебной практики:

– ознакомительная практика.

Типы производственной практики:

– технологическая (проектно-технологическая) практика;

– преддипломная практика.

3.4. В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входят:

– подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;

– выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3.5. Обучающимся обеспечивается возможность освоения элективных дисциплин и факультативных дисциплин. Факультативные дисциплины не включаются в объем образовательной программы.

4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения образовательной программы у выпускника будут сформированы следующие компетенции.

4.1. Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

4.2. Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
	ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования
	ОПК-2. Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса
	ОПК-3. Способен организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов
	ОПК-4. Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин
	ОПК-5. Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов
	ОПК-6. Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности
	ОПК-7. Способен проводить маркетинговые исследования и подготавливать бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения
	ОПК-8. Способен подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения
	ОПК-9. Способен подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
	ОПК-10. Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий
	ОПК-11. Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения
	ОПК-12. Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии

4.3. Профессиональные компетенции

Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно

Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника
Проектно-конструкторские	ПК-1. Способен выбирать схемы базирования и закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий высокой сложности, использовать САЕ-системы для расчета сил закрепления
Научно-исследовательские	ПК-2. Способен разрабатывать и редактировать с применением САД-систем электронные модели элементов технологической системы, необходимые для разработки управляющих программ для особо сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ
Проектно-конструкторские	ПК-3. Способен использовать базы данных и знаний для поиска типовых технологических процессов и технологических процессов-аналогов для машиностроительных изделий высокой сложности, разработки маршрутных и операционных карт технологических процессов их изготовления
Проектно-конструкторские	ПК-4. Способен использовать САРР- и САМ-системы для формирования исходной информации и для выявления ошибок в особо сложных операциях обработки заготовок на станках с ЧПУ, определения последовательности обработки их поверхностей
Проектно-конструкторские	ПК-5. Способен рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности, использовать САРР-системы для расчета припусков и промежуточных размеров на обработку их поверхностей
Проектно-конструкторские	ПК-6. Способен использовать САРР-системы и САПР производителей режущего инструмента для выбора технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности, нормирования технологических операций их изготовления
Научно-исследовательские	ПК-7. Способен анализировать результаты отработки на рабочем месте управляющих программ для особо сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ, выявлять причины брака
Научно-исследовательские	ПК-8. Способен использовать САРР-системы для расчета норм расхода материалов, инструментов, энергии на выполнение технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности, рассчитывать экономическую эффективность проектируемых технологических процессов их изготовления
Проектно-конструкторские	ПК-9. Способен использовать САД-, САРР- и РДМ-системы для анализа технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности, оформления конструкторской и технологической документации на процессы их изготовления
Научно-исследовательские	ПК-10. Способен выбирать оборудование, реализующее аддитивные технологии, встраиваемое в производственные линии, с учетом требуемого качества готовой продукции, затрат и промышленной безопасности

Карта формирования компетенций, их распределение по дисциплинам, а также взаимосвязь профессиональных компетенций, определяемых самостоятельно, с профессиональными стандартами представлены в Приложении 1.

5 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

5.1. Выполнение общесистемных требований к реализации образовательной программы.

5.1.1. Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации образовательной программы по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

5.1.2. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории Университета, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда Университета обеспечивает:

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

– формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

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

5.1.3. Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников Университета за период реализации образовательной программы в расчете на 100 научно-педагогических работников (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям) составляет не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования.

5.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы.

5.2.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

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

5.2.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

5.2.3. Для каждого из печатных изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, библиотечный фонд укомплектован из расчета не менее 0,25 экземпляра на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

5.2.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых

определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

5.3. Кадровые условия реализации образовательной программы.

5.3.1. Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками Университета, а также лицами, привлекаемыми Университетом к реализации образовательной программы на иных условиях.

5.3.2. Квалификация педагогических работников Университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках.

5.3.3. Не менее 70 процентов численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации образовательной программы, и лиц, привлекаемых Университетом к реализации образовательной программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

5.3.4. Не менее 5 процентов численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации образовательной программы, и лиц, привлекаемых Университетом к реализации образовательной программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники и имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет.

5.3.5. Не менее 60 процентов численности педагогических работников Университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Университетом на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

5.3.6. Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется д.т.н., профессором Михаилом Владимировичем Соколовым, осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

5.4 Финансовые условия реализации образовательной программы.

Финансовое обеспечение реализации образовательной программы осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования для данного уровня образования и направления подготовки и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Минобрнауки России.

5.5. Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе.

5.5.1. Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки.

5.5.2. В целях совершенствования образовательной программы Университет при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников Университета.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по образовательной программе обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

5.5.3. Внешняя оценка качества образовательной деятельности по образовательной программе в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе магистратуры требованиям ФГОС ВО с учетом соответствующей ПООП.

5.5.4. Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе иностранными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, отвечающими требованиям профессиональных стандартов (при наличии), требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

Таблица 1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Индекс дисциплины	Наименование дисциплины (модуля)	Формируемые компетенции									
Б1	Дисциплины (модули)	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-11, ОПК-12, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10									
Б1.О	Обязательная часть	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, , ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-11, ОПК-12									
Б1.О.01	Деловое общение и профессиональная этика	УК-5									
Б1.О.02	Международная профессиональная коммуникация	УК-4									
Б1.О.03	Технологическое предпринимательство	УК-2	УК-6								
Б1.О.04	Проектирование и управление цифровым машиностроительным производством	ОПК-4	ОПК-12								
Б1.О.05	Технология отраслевого машиностроения в цифровом производстве	ОПК-2	ОПК-10								
Б1.О.06	Методология научных исследований в машиностроении	УК-1	ОПК-8	ОПК-9							
Б1.О.07	Основы моделирования технологических процессов и изделий машиностроения	ОПК-5									
Б1.О.08	Экономическое обоснование научно-технических решений	ОПК-1	ОПК-7								
Б1.О.09	Цифровое производство в машиностроении	УК-3	ОПК-3	ОПК-11							
Б1.О.10	Современные информационно-коммуникационные технологии	ОПК-6									
Б1.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10									
Б1.В.01	Технологическое и программное обеспечение станков с ЧПУ	ПК-4	ПК-7								
Б1.В.02	Моделирование объектов машиностроения в CAD/CAE/CAM-системах	ПК-1	ПК-2								
Б1.В.03	Технология обработки на современных станочных системах	ПК-5									
Б1.В.04	Информационная поддержка цифрового машиностроительного производства	ПК-3	ПК-8	ПК-9							
Б1.В.ДВ.01.01	Аддитивные технологии	ПК-10									
Б1.В.ДВ.01.02	Технологии и оборудование быстрого прототипирования	ПК-10									
Б1.В.ДВ.02.01	Технологическая подготовка наукоемкого цифрового производства	ПК-6									

15.04.01 «Машиностроение»
«Цифровое машиностроение»

Индекс дисциплины	Наименование дисциплины (модуля)	Формируемые компетенции									
Б1.В.ДВ.02.02	Организация наукоемкого производства	ПК-6									
Б2	Практика	ОПК-7, ОПК-12, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-9									
Б2.О	Обязательная часть	ОПК-7, ОПК-12									
Б2.О.01	Учебная практика	ОПК-7, ОПК-12									
Б2.О.01.01(У)	Ознакомительная практика	ОПК-7	ОПК-12								
Б2.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-9									
Б2.В.01	Производственная практика	ПК-3	ПК-4	ПК-6	ПК-9						
Б2.В.01.01(П)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	ПК-3	ПК-4								
Б2.В.01.02(П)	Преддипломная практика	ПК-6	ПК-9								
Б3	Государственная итоговая аттестация	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-11, ОПК-12, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10									

Таблица 2. КАРТА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	
ИД-1 (УК-1)	Знает основы системного подхода к научным и производственным проблемам	Методология научных исследований в машиностроении
ИД-2 (УК-1)	Умеет осуществлять формализованную постановку научных и производственных задач	Методология научных исследований в машиностроении
ИД-3 (УК-1)	Владеет методикой научного и опытно-промышленного исследования	Методология научных исследований в машиностроении
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
ИД-1 (УК-2)	Знает процедуру управления проектом на всех этапах его жизненного цикла	Технологическое предпринимательство
ИД-2 (УК-2)	Умеет планировать проект с учетом последовательности этапов реализации и жизненного цикла проекта	Технологическое предпринимательство
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	
ИД-1 (УК-3)	Умеет выработать командную стратегию для достижения поставленной цели, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений	Цифровое производство в машиностроении
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	
ИД-1 (УК-4)	Знает принципы и приемы осуществления академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке	Международная профессиональная коммуникация
ИД-2 (УК-4)	Умеет применять современные коммуникативные технологии для академического и профессионального взаимодействия	Международная профессиональная коммуникация
ИД-3 (УК-4)	Владеет навыками применения современных коммуникативных технологий для осуществления делового общения	Международная профессиональная коммуникация
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	
ИД-1 (УК-5)	Знает закономерности и специфику развития различных культур, особенностей межкультурного разнообразия общества в современных условиях	Деловое общение и профессиональная этика
ИД-2 (УК-5)	Умеет обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия	Деловое общение и профессиональная этика
ИД-3 (УК-5)	Владеет методами предупреждения и разрешения возможных конфликтных	Деловое общение и профессиональная

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
	ситуаций в межкультурной коммуникации	этика
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	
ИД-1 (УК-6)	Знает приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Технологическое предпринимательство
ИД-2 (УК-6)	Умеет определять приоритеты личностного и профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	Технологическое предпринимательство
ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования	
ИД-1 (ОПК-1)	Знает основы системного подхода к научным и производственным проблемам	Экономическое обоснование научно-технических решений
ИД-2 (ОПК-1)	Умеет осуществлять формализованную постановку научных и производственных задач	Экономическое обоснование научно-технических решений
ИД-3 (ОПК-1)	Владеет методикой научного и опытно-промышленного исследования	Экономическое обоснование научно-технических решений
ОПК-2	Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса	
ИД-1 (ОПК-2)	Знает стандартные формы технической документации, используемой при реализации технологических процессов машиностроительного производства	Технология отраслевого машиностроения в цифровом производстве
ИД-2 (ОПК-2)	Умеет анализировать, оценивать соблюдение стандартов и полноту технической документации, используемой при реализации технологических процессов машиностроительного производства	Технология отраслевого машиностроения в цифровом производстве
ИД-3 (ОПК-2)	Владеет методикой экспертизы технической документации, используемой при реализации технологических процессов машиностроительного производства	Технология отраслевого машиностроения в цифровом производстве
ОПК-3	Способен организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов	
ИД-1(ОПК-3)	Знает основы планирования и организации работы коллектива исполнителей	Цифровое производство в машиностроении
ИД-2 (ОПК-3)	Знает международные, государственные и отраслевые стандарты управления качеством	Цифровое производство в машиностроении

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
ИД-3(ОПК-3)	Умеет организовывать разработку проектов стандартов и сертификатов, адаптировать современные версии систем управления качеством к конкретным условиям производства	Цифровое производство в машиностроении
ИД-4(ОПК-3)	Владеет приемами организации работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов	Цифровое производство в машиностроении
ОПК-4	Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	
ИД-1 (ОПК-4)	Знает основы стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	Проектирование и управление цифровым машиностроительным производством
ИД-2 (ОПК-4)	Умеет разрабатывать методические и нормативные документы по реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	Проектирование и управление цифровым машиностроительным производством
ИД-3 (ОПК-4)	Владеет методикой разработки методических и нормативных документов при реализации проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	Проектирование и управление цифровым машиностроительным производством
ОПК-5	Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	
ИД-1 (ОПК-5)	Знает теоретические основы математического моделирования машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении	Основы моделирования технологических процессов и изделий машиностроения
ИД-2 (ОПК-5)	Умеет выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении	Основы моделирования технологических процессов и изделий машиностроения
ИД-3 (ОПК-5)	Умеет разрабатывать математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов и объектов, относящихся к профессиональной сфере	Основы моделирования технологических процессов и изделий машиностроения
ИД-4 (ОПК-5)	Владеет практическими навыками проведения экспериментов и анализа их результатов	Основы моделирования технологических процессов и изделий машиностроения
ОПК-6	Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности	
ИД-1 (ОПК-6)	Знает виды и возможности современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов	Современные информационно-коммуникационные технологии
ИД-2 (ОПК-6)	Умеет использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы для академического и профессионального взаимодействия	Современные информационно-коммуникационные технологии

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
ИД-3 (ОПК-6)	Владеет навыками применения современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской деятельности	Современные информационно-коммуникационные технологии
ОПК-7	Способен проводить маркетинговые исследования и подготавливать бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения	
ИД-1 (ОПК-7)	Знает теорию и методы маркетинговых исследований и подготовки бизнес-планов выпуска и реализации продукции машиностроительных производств	Экономическое обоснование научно-технических решений
ИД-2 (ОПК-7)	Умеет проводить маркетинговые исследования и подготавливать бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения	Экономическое обоснование научно-технических решений
ИД-3 (ОПК-7)	Владеет опытом проведения маркетинговых исследований и подготовки бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения	Ознакомительная практика
ОПК-8	Способен подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения	
ИД-1 (ОПК-8)	Умеет подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения	Методология научных исследований в машиностроении
ОПК-9	Способен подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения	
ИД-1 (ОПК-9)	Знает стандартные формы представления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований в области машиностроения	Методология научных исследований в машиностроении
ИД-2 (ОПК-9)	Владеет навыками подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований в области машиностроения	Методология научных исследований в машиностроении
ОПК-10	Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	
ИД-1 (ОПК-10)	Знает основы методики стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Технология отраслевого машиностроения в цифровом производстве
ИД-2 (ОПК-10)	Умеет разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Технология отраслевого машиностроения в цифровом производстве
ИД-3 (ОПК-10)	Владеет опытом практического проведения испытаний по определению физи-	Технология отраслевого машиностроения

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
	ко-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	ния в цифровом производстве
ОПК-11	Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения	
ИД-1 (ОПК-11)	Знает состав и содержание образовательных программ в области машиностроения	Цифровое производство в машиностроении
ИД-2 (ОПК-11)	Умеет организовывать профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения	Цифровое производство в машиностроении
ИД-3 (ОПК-11)	Владеет практическими навыками проведения учебных занятий по дисциплинам образовательных программ в области машиностроения	Цифровое производство в машиностроении
ОПК-12	Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии	
ИД-1 (ОПК-12)	Знает теорию и методы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и машиностроительного оборудования различной сложности	Проектирование и управление цифровым машиностроительным производством
ИД-2 (ОПК-12)	Умеет разрабатывать алгоритмы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии	Проектирование и управление цифровым машиностроительным производством
ИД-3 (ОПК-12)	Умеет применять современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии	Проектирование и управление цифровым машиностроительным производством
ИД-4 (ОПК-12)	Владеет навыками практического применения современных цифровых систем автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования	Ознакомительная практика
ПК-1	Способен выбирать схемы базирования и закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий высокой сложности, использовать САЕ-системы для расчета сил закрепления	
ИД-1 (ПК-1)	Знает основные принципы работы в современных САЕ-системах, их функциональные возможности для расчета сил закрепления	Моделирование объектов машиностроения в CAD/CAE/CAM-системах
ИД-2 (ПК-1)	Умеет выбирать схемы базирования и закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий высокой сложности, производить расчет сил закрепления с применением САЕ-систем	Моделирование объектов машиностроения в CAD/CAE/CAM-системах
ИД-3 (ПК-1)	Владеет методикой выбора схемы базирования и расчета требуемых сил закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий высокой сложности с применением CAD- и САЕ-систем	Моделирование объектов машиностроения в CAD/CAE/CAM-системах

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
ПК-2	Способен разрабатывать и редактировать с применением САD-систем электронные модели элементов технологической системы, необходимые для разработки управляющих программ для особо сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ	
ИД-1 (ПК-2)	Знает основные принципы работы в современных САD/САМ-системах, их функциональные возможности при проектировании электронных моделей	Моделирование объектов машиностроения в САD/САЕ/САМ-системах
ИД-2 (ПК-2)	Умеет использовать САD-системы для разработки и редактирования электронных моделей элементов технологической системы	Моделирование объектов машиностроения в САD/САЕ/САМ-системах
ИД-3 (ПК-2)	Владеет методикой разработки и редактирования электронных моделей элементов технологической системы с применением САD-систем	Моделирование объектов машиностроения в САD/САЕ/САМ-системах
ИД-4 (ПК-2)	Владеет навыками разработки управляющих программ для особо сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ	Моделирование объектов машиностроения в САD/САЕ/САМ-системах
ПК-3	Способен использовать базы данных и знаний для поиска типовых технологических процессов и технологических процессов-аналогов для машиностроительных изделий высокой сложности, разработки маршрутных и операционных карт технологических процессов их изготовления	
ИД-1 (ПК-3)	Знает функциональные возможности САPP-систем при проектировании технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности	Информационная поддержка цифрового машиностроительного производства
ИД-2 (ПК-3)	Умеет осуществлять поиск типовых технологических процессов и технологических процессов-аналогов для машиностроительных изделий высокой сложности, разработку маршрутных и операционных карт технологических процессов их изготовления с применением САPP-систем	Информационная поддержка цифрового машиностроительного производства
ИД-3 (ПК-3)	Владеет методикой разработки единичных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности с применением САD-, САPP-систем	Информационная поддержка цифрового машиностроительного производства
ИД-4 (ПК-3)	Владеет практическими навыками выбора технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности с применением САPP-систем	Технологическая (проектно-технологическая) практика
ПК-4	Способен использовать САPP- и САМ-системы для формирования исходной информации и для выявления ошибок в особо сложных операциях обработки заготовок на станках с ЧПУ, определения последовательности обработки их поверхностей	
ИД-1 (ПК-4)	Знает функциональные возможности САМ-систем при формировании исходной информации и для выявления ошибок в особо сложных операциях обработки заготовок на станках с ЧПУ, САPP-систем при определении	Технологическое и программное обеспечение станков с ЧПУ

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
	последовательности обработки их поверхностей	
ИД-2 (ПК-4)	Умеет формировать и вносить в САМ-систему исходную информацию (системы координат, нулевые точки детали и режущего инструмента, рабочие плоскости, плоскости интерполяции, таблицы коррекции инструментов, защищенные зоны станка)	Технологическое и программное обеспечение станков с ЧПУ
ИД-3 (ПК-4)	Владеет методикой выбора номенклатуры режущего инструмента и технологических режимов для особо сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ с применением САМ-, САРР-систем	Технологическое и программное обеспечение станков с ЧПУ
ИД-4 (ПК-4)	Владеет практическими навыками формирования и внесения в САМ-систему исходной информации об особо сложных операциях обработки заготовок на станках с ЧПУ	Технологическая (проектно-технологическая) практика
ПК-5	Способен рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности, использовать САРР-системы для расчета припусков и промежуточных размеров на обработку их поверхностей	
ИД-1 (ПК-5)	Знает принципы построения технологических процессов с применением САРР-систем	Технология обработки на современных станочных системах
ИД-2 (ПК-5)	Умеет рассчитывать припуски и промежуточные размеры на обработку поверхностей машиностроительных изделий высокой сложности с применением САРР-систем, рассчитывать погрешности обработки	Технология обработки на современных станочных системах
ИД-3 (ПК-5)	Владеет навыками расчета припусков и промежуточных размеров на обработку поверхностей машиностроительных изделий высокой сложности с применением САРР-систем, расчета точности обработки при проектировании операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности	Технология обработки на современных станочных системах
ПК-6	Способен использовать САРР-системы и САПР производителей режущего инструмента для выбора технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности, нормирования технологических операций их изготовления	
ИД-1 (ПК-6)	Знает методику выбора технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности с применением САРР-систем и САПР производителей режущего инструмента, методики расчета норм времени для технологических операций	Технологическая подготовка наукоемкого цифрового производства / Организация наукоемкого производства
ИД-2 (ПК-6)	Умеет выбирать технологические режимы технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности с применением САРР-систем и САПР производителей режущего инструмента,	Технологическая подготовка наукоемкого цифрового производства / Организация наукоемкого производства

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
	производить нормирование технологических операций их изготовления	
ИД-3 (ПК-6)	Владеет методикой выбора технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности с применением САРР-систем	Технологическая подготовка наукоемкого цифрового производства / Организация наукоемкого производства
ИД-4 (ПК-6)	Владеет опытом практического применения методики расчета норм времени для технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности	Преддипломная практика
ПК-7	Способен анализировать результаты отработки на рабочем месте управляющих программ для особо сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ, выявлять причины брака	
ИД-1 (ПК-7)	Знает виды, причины и способы устранения брака при обработке заготовок специальными операциями на станках с ЧПУ, методов уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности обработки	Технологическое и программное обеспечение станков с ЧПУ
ИД-2 (ПК-7)	Умеет анализировать производственную ситуацию и выявлять причины брака в особо сложных операциях обработки заготовок на станках с ЧПУ	Технологическое и программное обеспечение станков с ЧПУ
ИД-3 (ПК-7)	Владеет методикой анализа результатов отработки на рабочем месте управляющих программ для особо сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ	Технологическое и программное обеспечение станков с ЧПУ
ПК-8	Способен использовать САРР-системы для расчета норм расхода материалов, инструментов, энергии на выполнение технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности, рассчитывать экономическую эффективность проектируемых технологических процессов их изготовления	
ИД-1 (ПК-8)	Знает методику расчета нормативов расхода материалов, инструментов, энергии на выполнение технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности с применением САРР-систем, методику расчета экономической эффективности технологических процессов	Информационная поддержка цифрового машиностроительного производства
ИД-2 (ПК-8)	Умеет рассчитывать нормы расхода материалов, инструментов, энергии на выполнение технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности с применением САРР-систем, рассчитывать экономическую эффективность проектируемых технологических процессов	Информационная поддержка цифрового машиностроительного производства
ИД-3 (ПК-8)	Владеет методикой расчета с применением САРР-систем норм расхода материалов, инструментов, энергии на технологические операции изготовления машиностроительных изделий высокой сложности, определения экономической эффективности проектируемых технологических процессов их изготовления	Информационная поддержка цифрового машиностроительного производства

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
ПК-9	Способен использовать CAD-, CAPP- и PDM-системы для анализа технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности, оформления конструкторской и технологической документации на процессы их изготовления	
ИД-1 (ПК-9)	Знает технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных технологий, аналогичные проектируемым, нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской и технологической документации	Информационная поддержка цифрового машиностроительного производства
ИД-2 (ПК-9)	Умеет анализировать с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям высокой сложности, оформлять конструкторскую и технологическую документацию на процессы их изготовления	Информационная поддержка цифрового машиностроительного производства
ИД-3 (ПК-9)	Владеет методикой анализа технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности, с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем	Информационная поддержка цифрового машиностроительного производства
ИД-4 (ПК-9)	Владеет навыками практического применения CAD-, CAPP-, PDM-систем для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности	Преддипломная практика
ПК-10	Способен выбирать оборудование, реализующее аддитивные технологии, встраиваемое в производственные линии, с учетом требуемого качества готовой продукции, затрат и промышленной безопасности	
ИД-1 (ПК-10)	Знает конструктивные особенности и особенности применения оборудования аддитивных производств, встраиваемого в производственные линии	Аддитивные технологии
		Технологии и оборудование быстрого прототипирования
ИД-2 (ПК-10)	Умеет определять оборудование аддитивных производств, встраиваемое в производственные линии, с учетом требуемого качества готовой продукции, затрат и промышленной безопасности	Аддитивные технологии
		Технологии и оборудование быстрого прототипирования
ИД-3 (ПК-10)	Владеет методикой выбора оборудования, реализующего аддитивные технологии, встраиваемого в производственные линии, обеспечивающего наилучшие соотношения цены и качества готовой продукции	Аддитивные технологии
		Технологии и оборудование быстрого прототипирования

Таблица 3. ВЗАИМОСВЯЗЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫХ САМОСТОЯТЕЛЬНО, С ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ СТАНДАРТАМИ

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование профессионального стандарта	Код и наименование обобщенной трудовой функции
ПК-1 Способен выбирать схемы базирования и закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий высокой сложности, использовать САЕ-системы для расчета сил закрепления	40.083 Специалист по автоматизированному проектированию технологических процессов	С. Автоматизированное проектирование технологических процессов изготовления деталей из сплавов черных и цветных металлов, полимеров и композиционных материалов, обрабатываемых резанием, имеющих более 30 обрабатываемых поверхностей, в том числе точностью выше 7-го качества и шероховатостью не ниже Ra 0,4; и сборки сборочных единиц, включающих более 50 составных частей (деталей и сборочных единиц) (далее – машиностроительные изделия высокой сложности)
ПК-2 Способен разрабатывать и редактировать с применением САД-систем электронные модели элементов технологической системы, необходимые для разработки управляющих программ для особо сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ	40.089 Специалист по автоматизированной разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением	С. Автоматизированная разработка технологий и программ многокоординатной (более пяти координат) обработки (далее – особо сложных операций) заготовок на станках с ЧПУ
ПК-3 Способен использовать базы данных и знаний для поиска типовых технологических процессов и технологических процессов-аналогов для машиностроительных изделий высокой сложности, разработки маршрутных и операционных карт технологических процессов их изготовления	40.083 Специалист по автоматизированному проектированию технологических процессов	С. Автоматизированное проектирование технологических процессов изготовления деталей из сплавов черных и цветных металлов, полимеров и композиционных материалов, обрабатываемых резанием, имеющих более 30 обрабатываемых поверхностей, в том числе точностью выше 7-го качества и шероховатостью не ниже Ra 0,4; и сборки сборочных единиц, включающих более 50 составных частей (деталей и сборочных единиц) (далее – машиностроительные изделия высокой сложности)

15.04.01 «Машиностроение»
«Цифровое машиностроение»

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование профессионального стандарта	Код и наименование обобщенной трудовой функции
ПК-4 Способен использовать САРР- и САМ-системы для формирования исходной информации и для выявления ошибок в особо сложных операциях обработки заготовок на станках с ЧПУ, определения последовательности обработки их поверхностей	40.089 Специалист по автоматизированной разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением	С. Автоматизированная разработка технологий и программ многокоординатной (более пяти координат) обработки (далее – особо сложных операций) заготовок на станках с ЧПУ
ПК-5 Способен рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности, использовать САРР-системы для расчета припусков и промежуточных размеров на обработку их поверхностей	40.083 Специалист по автоматизированному проектированию технологических процессов	С. Автоматизированное проектирование технологических процессов изготовления деталей из сплавов черных и цветных металлов, полимеров и композиционных материалов, обрабатываемых резанием, имеющих более 30 обрабатываемых поверхностей, в том числе точностью выше 7-го качества и шероховатостью не ниже Ra 0,4; и сборки сборочных единиц, включающих более 50 составных частей (деталей и сборочных единиц) (далее – машиностроительные изделия высокой сложности)
ПК-6 Способен использовать САРР-системы и САПР производителей режущего инструмента для выбора технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности, нормирования технологических операций их изготовления	40.031 Специалист по технологиям механо-обрабатывающего производства в машиностроении	С. Технологическая подготовка и обеспечение производства деталей машиностроения высокой сложности
ПК-7 Способен анализировать результаты отработки на рабочем месте управляющих программ для особо сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ, выявлять причины брака	40.089 Специалист по автоматизированной разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением	С. Автоматизированная разработка технологий и программ многокоординатной (более пяти координат) обработки (далее – особо сложных операций) заготовок на станках с ЧПУ

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование профессионального стандарта	Код и наименование обобщенной трудовой функции
<p>ПК-8 Способен использовать САРР-системы для расчета норм расхода материалов, инструментов, энергии на выполнение технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности, рассчитывать экономическую эффективность проектируемых технологических процессов их изготовления</p>	<p>40.083 Специалист по автоматизированному проектированию технологических процессов</p>	<p>С. Автоматизированное проектирование технологических процессов изготовления деталей из сплавов черных и цветных металлов, полимеров и композиционных материалов, обрабатываемых резанием, имеющих более 30 обрабатываемых поверхностей, в том числе точностью выше 7-го качества и шероховатостью не ниже Ra 0,4; и сборки сборочных единиц, включающих более 50 составных частей (деталей и сборочных единиц) (далее – машиностроительные изделия высокой сложности)</p>
<p>ПК-9 Способен использовать САД-, САРР- и РДМ-системы для анализа технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности, оформления конструкторской и технологической документации на процессы их изготовления</p>	<p>40.083 Специалист по автоматизированному проектированию технологических процессов</p>	<p>С. Автоматизированное проектирование технологических процессов изготовления деталей из сплавов черных и цветных металлов, полимеров и композиционных материалов, обрабатываемых резанием, имеющих более 30 обрабатываемых поверхностей, в том числе точностью выше 7-го качества и шероховатостью не ниже Ra 0,4; и сборки сборочных единиц, включающих более 50 составных частей (деталей и сборочных единиц) (далее – машиностроительные изделия высокой сложности)</p>
<p>ПК-10 Способен выбирать оборудование, реализующее аддитивные технологии, встраиваемое в производственные линии, с учетом требуемого качества готовой продукции, затрат и промышленной безопасности</p>	<p>40.159 Специалист по аддитивным технологиям</p>	<p>Д. Разработка комплексных технологических процессов изготовления сложных изделий методами аддитивных технологий</p>