

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»,
« 03 » апреля 20 23 г.
протокол № 3 .

Председатель Ученого совета,
ректор ФГБОУ ВО «ТГТУ»

_____ М.Н.Краснянский

« 03 » апреля 20 23 г.

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

по направлению подготовки

15.04.02 Технологические машины и оборудование

(шифр и наименование)

программа магистратуры

Химическое машино- и аппаратостроение

(наименование профиля образовательной программы)

Год начала подготовки (приема на обучение): 2023

Тамбов 2023

СОГЛАСОВАНО

Первый проректор

_____ Н.В. Молоткова

« 15 » марта 20 23 г.

Начальник
Учебно-методического управления

_____ К.В. Брянкин

« 15 » марта 20 23 г.

Начальник
Управления образовательных программ

_____ Н.В. Орлова

« 15 » марта 20 23 г.

ОПОП ВО 15.04.02 Технологические машины и оборудование (программа магистратуры «Химическое машино- и аппаратостроение») рассмотрена и принята на заседании кафедры «Техника и технологии производства нанопродуктов» протокол № 6 от 31.01.2023.

Заведующий кафедрой _____ А.Г. Ткачев

ОПОП ВО 15.04.02 Технологические машины и оборудование (программа магистратуры «Химическое машино- и аппаратостроение») рассмотрена и принята на заседании Ученого совета института «Технологический институт» протокол № 3 от 15.02.2023.

Председатель Ученого совета института _____ Д.Л. Полушкин

**Лист согласования
с представителями работодателей**

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор АО «ЗАВКОМ»

_____ С.В. Булах
«___» _____ 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ООО «ЗАВКОМ-ИНЖИНИРИНГ»

_____ А.С. Мачихин
«___» _____ 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ООО «НаноТехЦентр»

_____ А.Г. Ткачев
«___» _____ 2023 г.

СОСТАВ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП), реализуемая в Тамбовском государственном техническом университете по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» и программе магистратуры «Химическое машино- и аппаратостроение», 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
« 15 » _____ февраля 2023 г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направление

15.04.02 Технологические машины и оборудование

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Химическое машино- и аппаратостроение

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: очная

Кафедра: Техника и технологии производства нанопродуктов

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой

подпись

А.Г. Ткачев

инициалы, фамилия

Тамбов 2023

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Основная профессиональная образовательная программа, реализуемая в ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет» (далее «ТГТУ» или «Университет») по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» и программе магистратуры «Химическое машино- и аппаратостроение», 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 15.04.02 Технологические машины и оборудование (утвержден приказом Минобрнауки России от «14» августа 2020 г. № 1026);
- 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 – 1077 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:

- 28 Производство машин и оборудования (в сферах: обеспечения высокого качества реализуемых производственных процессов и оптимизации их структуры; разработки проектов промышленных процессов и производств; разработки проектных решений технологического комплекса механосборочного производства; разработки конструкторской, технологической, технической документации комплексов механосборочного производства);

- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: технологического обеспечения заготовительного производства на машиностроительных предприятиях; технологической подготовки производства деталей машиностроения; проектирования машиностроительных производств, их основного и вспомогательного оборудования, инструментальной техники, технологической оснастки; проектирования транспортных систем машиностроительных производств; разработки нормативно-технической и плановой документации, системы стандартизации и сертификации; разработки средств и методов испытаний и контроля качества машиностроительной продукции).

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

- научно-исследовательского;
- проектно-конструкторского.

2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников научно-исследовательский тип профессиональной деятельности:

- 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;

- управление результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализация прав на объекты интеллектуальной собственности;

проектно-конструкторский тип профессиональной деятельности:

- 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:

- машины и оборудование различных комплексов и машиностроительных производств, технологическое оборудование;
- 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;
- образовательные организации.

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

- 28.001 Специалист по проектированию технологических комплексов механосборочного производства;
- 28.008 Специалист по инжинирингу машиностроительного производства;
- 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам.

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)	84
Блок 2	Практика	27
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;
- педагогическая практика.

Типы производственной практики:

- технологическая (проектно-технологическая) практика;
- конструкторская 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, вырабатывать 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 и 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 деталей и 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 разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
	ОПК-8 Способен разрабатывать методику анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений
	ОПК-9 Способен разрабатывать новое технологическое оборудование
	ОПК-10 Способен разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
	гической безопасности на рабочих местах
	ОПК-11 Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании
	ОПК-12 Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
	ОПК-13 Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности
	ОПК-14 Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения

4.3. Профессиональные компетенции

Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно

Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника
проектно-конструкторский	ПК-1. Способен подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты
	ПК-2. Способен проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ
научно-исследовательский	ПК-3. Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, систем, процессов и объектов, относящихся к профессиональной сфере

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 кандидатом технических наук, доцентом Андреем Алексеевичем Барановым, 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)										
Б1.О	Обязательная часть										
Б1.О.01	Международная профессиональная коммуникация	УК-4									
Б1.О.02	Деловое общение и профессиональная этика	УК-5									
Б1.О.03	Теория принятия решений	УК-1	УК-3	ОПК-1							
Б1.О.04	Методология технического образования и саморазвития	УК-6	ОПК-14								
Б1.О.05	Методология научных исследований в машиностроении	ОПК-1	ОПК-6	ОПК-12							
Б1.О.06	Организационно-экономическая поддержка инноваций в машиностроении	УК-2	ОПК-8								
Б1.О.07	Цифровые технологии в машиностроении	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-13							
Б1.О.08	Опытно-конструкторская подготовка машиностроительного производства	УК-3	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-7	ОПК-9	ОПК-10			
Б1.О.09	Надежность и долговечность оборудования	ОПК-11	ОПК-12								
Б1.О.10	Технологическое предпринимательство	УК-2	УК-6								
Б1.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений										
Б1.В.01	Теоретические основы эффективных методов проектирования технологического оборудования	УК-2	ПК-1	ПК-2							
Б1.В.02	Научные основы технологии машиностроения	ПК-1	ПК-2								
Б1.В.03	Автоматизированные системы научных исследований	ПК-2	ПК-3								
Б1.В.04	Проектирование основного и вспомогательного оборудования химических производств	ПК-1	ПК-2								
Б1.В.ДВ.01.01	Математическое моделирование химических процессов в реакционном оборудовании	ПК-3									
Б1.В.ДВ.01.02	Оптимизация конструктивных и режимных параметров технологических аппа-	ПК-3									

15.04.02 «Технологические машины и оборудование»
«Химическое машино- и аппаратостроение»

Индекс дисциплины	Наименование дисциплины (модуля)	Формируемые компетенции									
	ратов										
Б1.В.ДВ.02.01	Производство наноструктурированных материалов	ПК-1									
Б1.В.ДВ.02.02	Новые конструкционные материалы	ПК-1									
Б2	Практика										
Б2.О	Обязательная часть										
Б2.О.01	Учебная практика										
Б2.О.01.01(У)	Ознакомительная практика	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-12						
Б2.О.01.02(У)	Педагогическая практика	УК-3	ОПК-1	ОПК-14							
Б2.О.02	Производственная практика										
Б2.О.02.01(П)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-12						
Б2.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений										
Б2.В.01	Производственная практика										
Б2.В.01.01(П)	Конструкторская практика	ПК-1	ПК-2								
Б2.В.01.02(П)	Преддипломная практика	ПК-2	ПК-3								
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, ОПК-13, ОПК-14, ПК-1, ПК-2, ПК-3									

Таблица 2. КАРТА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
ИД-1 (УК-1)	Имеет опыт обобщения, анализа, систематизации и прогнозирования	Теория принятия решений
ИД-2 (УК-1)	Умеет действовать в проблемных ситуациях, несет ответственность за принятые решения	Теория принятия решений
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 формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	Организационно-экономическая поддержка инноваций в машиностроении
		Теоретические основы эффективных методов проектирования технологического оборудования
ИД-3 (УК-2)	Имеет практический опыт в реализации проектной деятельности с использованием инструментов планирования	Теоретические основы эффективных методов проектирования технологического оборудования
ИД-4 (УК-2)	Имеет навык проектной деятельности с учетом знаний проектного и финансового менеджмента	Организационно-экономическая поддержка инноваций в машиностроении
ИД-5 (УК-2)	Умеет планировать проект с учетом последовательности этапов реализации и жизненного цикла проекта	Технологическое предпринимательство
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели	
ИД-1 (УК-3)	Умеет организовать дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям	Теория принятия решений
ИД-2 (УК-3)	Умеет разрабатывать стратегию сотрудничества и на ее основе организовывать отбор членов команды для достижения поставленной цели	Опытно-конструкторская подготовка машиностроительного производства
ИД-3 (УК-3)	Имеет опыт в организации исследовательских и проектных работ	Теория принятия решений
ИД-4 (УК-3)	Имеет опыт планирования командной работы, распределения поручений и делегирования полномочий членам команды	Опытно-конструкторская подготовка машиностроительного производства
ИД-5 (УК-3)	Имеет опыт планирования и корректирования работы команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов	Педагогическая практика
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	

15.04.02 «Технологические машины и оборудование»
«Химическое машино- и аппаратостроение»

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
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, особенности 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 ситуаций в межкультурной коммуникации	Деловое общение и профессиональная этика
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	
ИД-1 (УК-6)	Умеет оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использовать для успешного выполнения порученного задания	Методология технического образования и саморазвития
ИД-2 (УК-6)	Умеет определять приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям	Методология технического образования и саморазвития
ИД-3 (УК-6)	Знает приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Технологическое предпринимательство
ИД-4 (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)	Умеет ставить цели и формулировать задачи, связанные с организацией профессиональной деятельности и научных исследований, составлять отчеты по результатам проведенных исследований	Теория принятия решений Методология научных исследований в машиностроении
ИД-2 (ОПК-1)	Умеет анализировать результаты исследований, включая построение математических моделей объекта исследований	Теория принятия решений Методология научных исследований в машиностроении

15.04.02 «Технологические машины и оборудование»
«Химическое машино- и аппаратостроение»

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
ИД-3 (ОПК-1)	Имеет опыт применения методов теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Ознакомительная практика
ИД-4 (ОПК-1)	Имеет опыт выбора критериев для оценки результатов исследовательской деятельности	Педагогическая практика
ИД-5 (ОПК-1)	Имеет опыт решения научно-исследовательских задач	Технологическая (проектно-технологическая) практика
ОПК-2	Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса	
ИД-1 (ОПК-2)	Знает основные подходы к разработке нормативно-технической документации	Ознакомительная практика
		Технологическая (проектно-технологическая) практика
ИД-2 (ОПК-2)	Знает содержание конструкторских и технологических документов различных видов, состав и содержание проектной документации	Опытно-конструкторская подготовка машиностроительного производства
ИД-3 (ОПК-2)	Имеет опыт использования документированных методик контроля и проведения испытаний	Опытно-конструкторская подготовка машиностроительного производства
		Ознакомительная практика
		Технологическая (проектно-технологическая) практика
ИД-4 (ОПК-2)	Имеет навыки экспертизы технических заданий на разработку и реализацию технологических процессов	Опытно-конструкторская подготовка машиностроительного производства
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 и 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)	Умеет организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов	Ознакомительная практика
		Технологическая (проектно-технологическая) практика
ИД-2 (ОПК-3)	Умеет определять порядок выполнения работ по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов	Опытно-конструкторская подготовка машиностроительного производства
ИД-3 (ОПК-3)	Имеет опыт организации работу коллектива исполнителей, принятия решения в условиях спектра мнений	Ознакомительная практика
		Технологическая (проектно-технологическая) практика

15.04.02 «Технологические машины и оборудование»
«Химическое машино- и аппаратостроение»

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
ИД-4 (ОПК-3)	Имеет опыт адаптирования современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов	Опытно-конструкторская подготовка машиностроительного производства
ОПК-4	Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов деталей и машин	
ИД-1 (ОПК-4)	Знает состав и алгоритмы разработки методических и нормативных документов, регламентирующих процессы создания узлов деталей и машин	Опытно-конструкторская подготовка машиностроительного производства
ИД-2 (ОПК-4)	Умеет разрабатывать методические и нормативные документы, регламентирующие процессы создания узлов деталей и машин	Опытно-конструкторская подготовка машиностроительного производства
ИД-3 (ОПК-4)	Имеет опыт разработки методических и нормативных документов при реализации проектов и программ, направленных на создание узлов деталей и машин	Опытно-конструкторская подготовка машиностроительного производства
ОПК-5	Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	
ИД-1 (ОПК-5)	Знает аналитические и численные методы, применяемые при создании математических моделей	Цифровые технологии в машиностроении
ИД-2 (ОПК-5)	Умеет разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	Цифровые технологии в машиностроении
ОПК-6	Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности	
ИД-1 (ОПК-6)	Умеет получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационно-коммуникационных технологий по результатам выполненных исследований	Методология научных исследований в машиностроении Цифровые технологии в машиностроении
ИД-2 (ОПК-6)	Имеет опыт применения глобальных информационных ресурсов при подготовке научно-технических отчетов	Методология научных исследований в машиностроении Цифровые технологии в машиностроении
ОПК-7	Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	
ИД-1 (ОПК-7)	Умеет составлять требования к рациональному использованию сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Опытно-конструкторская подготовка машиностроительного производства
ИД-2 (ОПК-7)	Умеет осуществлять выбор оптимальных решений при создании новой наукоемкой продукции с учетом требований безопасности жизнедеятельности и экологи-	Опытно-конструкторская подготовка машиностроительного производства

15.04.02 «Технологические машины и оборудование»
«Химическое машино- и аппаратостроение»

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
	ческой чистоты производства	
ОПК-8	Способен разрабатывать методику анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	
ИД-1 (ОПК-8)	Знает содержание внутриводского экономического анализа	Организационно-экономическая поддержка инноваций в машиностроении
ИД-2 (ОПК-8)	Умеет разрабатывать методики анализа хозяйственной деятельности производственных подразделений	Организационно-экономическая поддержка инноваций в машиностроении
ОПК-9	Способен разрабатывать новое технологическое оборудование	
ИД-1 (ОПК-9)	Знает тенденции развития техники и технологий	Опытно-конструкторская подготовка машиностроительного производства
ИД-2 (ОПК-9)	Умеет использовать результаты научно-исследовательской деятельности при организации опытно-конструкторской работы	Опытно-конструкторская подготовка машиностроительного производства
ОПК-10	Способен разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах	
ИД-1 (ОПК-10)	Знает требования нормативных правовых документов к организации и эксплуатации производственной базы и производственных процессов	Опытно-конструкторская подготовка машиностроительного производства
ИД-2 (ОПК-10)	Умеет выявлять опасные и вредные факторы, воздействующие на участников производственного процесса	Опытно-конструкторская подготовка машиностроительного производства
ИД-3 (ОПК-10)	Умеет осуществлять мониторинг организации охраны труда и техники безопасности на предприятии	Опытно-конструкторская подготовка машиностроительного производства
ОПК-11	Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании	
ИД-1 (ОПК-11)	Знает основные положений теории надежности технических систем	Надежность и долговечность оборудования
ИД-2 (ОПК-11)	Умеет выбирать соответствующие методы повышения надежности и устойчивости технических объектов	Надежность и долговечность оборудования
ИД-3 (ОПК-11)	Умеет применять методы теории надежности для поддержания функционального назначения технических объектов	Надежность и долговечность оборудования
ОПК-12	Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	
ИД-1 (ОПК-12)	Знает правила выбора, верификации и валидации методики измерений, процедуру подтверждения соответствия (внедрения) реализуемой в лаборатории методики измерений требованиям нормативного документа на эту методику	Методология научных исследований в машиностроении Надежность и долговечность оборудования
ИД-2 (ОПК-12)	Умеет выбирать методики испытаний, используемые в лаборатории для проведе-	Методология научных исследований в

15.04.02 «Технологические машины и оборудование»
«Химическое машино- и аппаратостроение»

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
	ния работ в области аккредитации, с учетом их назначения, области распространения, диапазонов определения показателей, информации о наличии влияющих факторов и установленных показателей качества методики, а также с учетом требований заказчиков	машиностроении Надежность и долговечность оборудования
ИД-3 (ОПК-12)	Имеет опыт оформления результатов верификации методики испытаний технологических машин и оборудования	Ознакомительная практика
ИД-4 (ОПК-12)	Имеет опыт верификации разработанных методик испытаний технологических машин и оборудования	Технологическая (проектно-технологическая) практика
ОПК-13	Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности	
ИД-1 (ОПК-13)	Умеет разрабатывать алгоритмы моделирования работы технологических машин и оборудования и проводить испытания их работоспособности	Цифровые технологии в машиностроении
ИД-2 (ОПК-13)	Умеет разрабатывать цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования	Цифровые технологии в машиностроении
ИД-3 (ОПК-13)	Имеет опыт проектирования технологических машин и оборудования с использованием современных цифровых программ	Цифровые технологии в машиностроении
ОПК-14	Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения	
ИД-1 (ОПК-14)	Имеет опыт преподавания по образовательным программам в области машиностроения	Методология технического образования и саморазвития Педагогическая практика
ПК-1	Способен подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты	
ИД-1 (ПК-1)	Знает порядок разработки проектной документации	Проектирование основного и вспомогательного оборудования химических производств
ИД-2 (ПК-1)	Умеет организовывать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ, разрабатывать технические задания на выполнение работ по проектам	Теоретические основы эффективных методов проектирования технологического оборудования Научные основы технологии машиностроения
ИД-3 (ПК-1)	Имеет опыт составления эскизных, технических и рабочих проектов технических разработок	Теоретические основы эффективных методов проектирования технологического

15.04.02 «Технологические машины и оборудование»
«Химическое машино- и аппаратостроение»

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
		оборудования
		Научные основы технологии машиностроения
ИД-4 (ПК-1)	Имеет опыт составления и оформления технологических схем	Проектирование основного и вспомогательного оборудования химических производств
		Конструкторская практика
ИД-5 (ПК-1)	Имеет опыт составления технического задания на разработку проектных решений	Производство наноструктурированных материалов
		Новые конструкционные материалы
ПК-2	Способен проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ	
ИД-1 (ПК-2)	Умеет проводить конструкторское проектирование нового и совершенствование существующего технологического оборудования, а также разрабатывать технологические процессы его изготовления	Теоретические основы эффективных методов проектирования технологического оборудования
		Научные основы технологии машиностроения
ИД-2 (ПК-2)	Умеет использовать программно-аппаратные комплексы для контроля, управления и исследования процессов и оборудования	Автоматизированные системы научных исследований
		Проектирование основного и вспомогательного оборудования химических производств
ИД-3 (ПК-2)	Имеет опыт конструкторского проектирования изделий различного функционального назначения с применением современных конструкционных материалов	Конструкторская практика
		Преддипломная практика
ПК-3	Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, систем, процессов и объектов, относящихся к профессиональной сфере	
ИД-1 (ПК-3)	Знает методы проведения научных исследований или комплексных испытаний образцов техники на основе получения и использования моделей исследуемых объектов, явлений и процессов	Автоматизированные системы научных исследований
ИД-2 (ПК-3)	Умеет строить математические и физические модели оборудования и технологических процессов для поиска оптимальных или рациональных параметров	Математическое моделирование химических процессов в реакционном оборудовании
		Оптимизация конструктивных и режимных параметров технологических аппа-

15.04.02 «Технологические машины и оборудование»
«Химическое машино- и аппаратостроение»

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
		ратов
ИД-3 (ПК-3)	Имеет опыт проведения теоретических и экспериментальных исследований объектов профессиональной сферы	Автоматизированные системы научных исследований
ИД-4 (ПК-3)	Имеет опыт разработки и исследования технологического оборудования и процессов химических производств	Преддипломная практика

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 подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты	28.001 Специалист по проектированию технологических комплексов механосборочного производства	С. Технологическое проектирование механосборочного комплекса
	28.008 Специалист по инжинирингу машиностроительного производства	А. Инжиниринговая деятельность в машиностроительном производстве
ПК-2 Способен проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ	28.008 Специалист по инжинирингу машиностроительного производства	А. Инжиниринговая деятельность в машиностроительном производстве
	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	Д. Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний
ПК-3 Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, систем, процессов и объектов, относящихся к профессиональной сфере	28.008 Специалист по инжинирингу машиностроительного производства	А. Инжиниринговая деятельность в машиностроительном производстве