Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 30.05.2025 15:24:32
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**

**«Московский политехнический университет»**

**ОДОБРЕНО**
**Ученым советом Университета**
**Протокол**
**от «27» февраля 2025 г. №2**

**УТВЕРЖДАЮ**
**Директор департамента**
**по образовательной политике**
**_____ /А.Б. Максимов/**
**«27» февраля 2025 г.**

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

**направление подготовки**
**15.04.01 Машиностроение**
**направленность (профиль)**
**«Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения»**

Уровень образования – магистратура
Квалификация – магистр

Форма обучения – очная
Год начала обучения – 2025 г.

Москва 2025

## Лист согласования

**Согласовано:**

| ФИО | Должность, место работы | Подпись, дата |
|---|---|---|
| | | |
| Сафонов Е.В. | Декан | |
| Александров А.В. | Зав. кафедрой ТиОМ | |

**Разработчики:**

| ФИО | Должность, место работы | Подпись, дата |
|---|---|---|
| Вартанов М.В. | Профессор кафедры «Технологии и оборудование машиностроения» | |

**Эксперты:**

| ФИО | Должность, место работы | Подпись, дата |
|---|---|---|
| Клауч Д.Н. | кандидат технических наук, заместитель директора института металлургии и машиностроения, Государственный научный центр Российской Федерации Открытое Акционерное Общество «Научно производственное объединение «Центральный научно-исследовательский институт технологии машиностроения» (ОАО НПО «ЦНИИТМАШ») | |
| Базров Б.М. | доктор технических наук, лауреат Ленинской премии, заведующий лабораторией «Теории модульной технологии», Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук, г. Москва | |
| Морозов Д.А. | Генеральный директор ООО «Инновационные технологии металлообработки», к.т.н. | |

**ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ**

В настоящей образовательной программе используются следующие сокращения:

| | | |
|---|---|---|
| ВО | – | высшее образование; |
| ОПОП | – | основная профессиональная образовательная программа; |
| з.е. | – | зачетная единица; |
| УК | – | универсальная компетенция; |
| ОПК | – | общепрофессиональная компетенция; |
| ПК | – | профессиональная компетенция; |
| ИУК | – | индикатор достижения универсальной компетенции; |
| ИОПК | – | индикатор достижения общепрофессиональной компетенции; |
| ИПК | – | индикатор достижения профессиональной компетенции |
| ОТФ | – | обобщенная трудовая функция; |
| ОПД | – | область профессиональной деятельности; |
| ПС | – | профессиональный стандарт; |
| РПД | – | рабочая программа дисциплины; |
| ФОС | – | фонд оценочных средств; |
| ЭИОС | – | электронная информационно-образовательная среда; |
| ФГОС ВО | – | федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования; |
| ГИА | – | государственная итоговая аттестация; |
| БИЦ | – | библиотечно-информационный центр; |
| ЭБС | – | электронно-библиотечная система; |
| Университет | – | федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский политехнический университет». |

## I. Нормативное обеспечение реализации образовательной программы

Основой при разработке образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения» являются:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – магистратура по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 14.08.2020 г. № 1025.
2. Профессиональные стандарты:

– 40.031 «Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.06.2021 г. № 435н);

## II. Общие положения

**Цель** образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения» состоит в формировании и развитии у обучающихся личностных и профессиональных качеств, позволяющих обеспечить выполнение требований ФГОС ВО с учетом особенностей научно-образовательной школы Университета и актуальных потребностей рынка труда в кадрах с высшим образованием в соответствии с направлением подготовки.

При разработке программы магистратуры сформированы требования к результатам ее освоения в виде универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускников.

**Задачами** программы магистратуры являются:

– подготовка специалистов, способных к проведению самостоятельных научных исследований в области технологии машиностроения;

– овладение фундаментальными знаниями в выбранной профессиональной области;

– развитие способностей к инновационным преобразованиям в научно-исследовательской, научно-педагогической и производственной деятельности.

Обучение по программе магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения» осуществляется **в очной форме**.

При реализации программы магистратуры Университет применяет электронное обучение, дистанционные образовательные технологии. Все материалы размещаются на платформе СДО Московского Политеха (https://online.mospolytech.ru/).

Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий обеспечивает формирование у обучающихся цифровых компетенций.

Электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, применяемые при обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее - инвалиды и лица с ОВЗ), предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация программы магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения» **с использованием сетевой формы не осуществляется**.

Образовательная деятельность по программе магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения» осуществляется на государственном языке Российской Федерации – **русском языке**.

**Срок получения образования** по программе магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения» (вне зависимости от применяемых образовательных технологий) в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 2 года.

При обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ОВЗ срок получения образования может быть увеличен по их заявлению не более чем на 6 месяцев.

**Объем образовательной программы** магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения» составляет 120 з.е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану.

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

## III. Области, объекты и типы задач профессиональной деятельности выпускника

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, 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 заготовительного 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).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Программа магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения» ориентирована на следующие области профессиональной деятельности (ОПД):

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).

В рамках освоения программы магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения» выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

– производственно-технологический;

– научно-исследовательский.

Программа магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения» ориентирована на следующие объекты профессиональной деятельности выпускников:

– проектируемые объекты новых или модернизируемых машиностроительных производств различного назначения, их изделия, основное и вспомогательное оборудование, комплексы технологических машин и оборудования, инструментальная техника, технологическая оснастка, элементы прикладной механики, средства проектирования, механизации, автоматизации и управления, мехатронные и робототехнические системы;

– научно-обоснованные производственные и технологические процессы машиностроительных производств, средства их технологического, инструментального, метрологического, диагностического, информационного и управленческого обеспечения;

– процессы, влияющие на техническое состояние объектов машиностроения; математическое моделирование объектов и процессов машиностроительных производств;

– синтезируемые складские и транспортные системы машиностроительных производств различного назначения, средства их обеспечения, технологии функционирования, средства информационных, метрологических и диагностических систем и комплексов;

– системы машиностроительных производств, обеспечивающие

– конструкторско-технологическую подготовку машиностроительного производства, управление им, метрологическое и техническое обслуживание;

– методы и средства диагностики, испытаний и контроля машиностроительной продукции, а также управления качеством изделий (процессов) на этапах жизненного цикла;

– программное обеспечение и его аппаратная реализация для систем автоматизации и управления производственными процессами в машиностроении.

Программа магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения» ориентирована на следующие области знания:

– технологичность конструкций изделий машиностроения;

– оптимизация выбора типа и метода получения заготовки;

– совершенствование существующих и создание новых методов механической обработки, сборки, отделочно-упрочняющей обработки, нанесения функциональных покрытий;

– моделирование точности технологических процессов;

– автоматизация технологических процессов и производств;

– технологическая наследственность в машиностроении;

– технологическое обеспечение качества машиностроительных изделий.

Программа магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения» не содержит сведений, составляющих государственную тайну.

## IV. Соотнесение профессиональных стандартов с ФГОС ВО

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, соответствующих профессиональной деятельности выпускника программы магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения» представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, соответствующих профессиональной деятельности выпускника программы магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение профиль «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения»

| Код и наименование профессионального стандарта | Обобщенные трудовые функции | | | Трудовые функции | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | код | наименование | уровень квалификации | наименование | код | уровень (подуровень) квалификации |
| 40.031 «Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении» | C | Технологическая подготовка производства машиностроительных изделий средней сложности | 6 | Технологическое сопровождение разработки проектной КД на машиностроительные изделия средней сложности | C/01.6 | 6 |
| | | | | Разработка технологических процессов изготовления опытных образцов машиностроительных изделий средней сложности | C/02.6 | 6 |
| | | | | Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства | C/03.6 | 6 |
| | | | | Разработка простой технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий | C/04.6 | 6 |
| | | | | Методическое обеспечение CAPP-систем, PDM –систем, MDM – систем в организации | C/05.6 | 6 |

## V. Структура и объем образовательной программы

Структура программы магистратуры включает следующие блоки:

Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Блок 2 «Практика».

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

Таблица 2 - Структура программы магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения»

| Структура программы магистратуры | | Объем программы магистратуры и её блоков в з.е. |
|---|---|---|
| Блок 1 | Дисциплины (модули) | 90 |
| Блок 2 | Практика | 21 |
| Блок 3 | Государственная итоговая аттестация | 9 |
| Объем программы магистратуры | | 120 |

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

Типы учебной практики:

– учебная практика (научно-исследовательская работа).

Типы производственной практики:

– производственная практика (проектно-технологическая);

– производственная практика (научно-исследовательская работа).

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входят:

– подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;

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

Программа магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения» обеспечивает обучающимся возможность освоения элективных дисциплин (модулей) и факультативных дисциплин (модулей). Факультативные дисциплины (модули) не включаются в объем программы магистратуры.

Программа магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения» включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений. Объем обязательной части без

учета объема государственной итоговой аттестации составляет не менее 40 процентов общего объема программы магистратуры.

Университет предоставляет инвалидам и лицам с ОВЗ (по их заявлению) возможность обучения по программе магистратуры, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

## VI. Планируемые результаты освоения образовательной программы

В результате освоения программы магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения» у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции, установленные программой магистратуры (таблицы 3-5).

Таблица 3 - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

| Категория компетенций | Код и наименование компетенции | Код и содержание индикатора достижения компетенции |
|---|---|---|
| Системное и критическое мышление | УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, осуществляет её декомпозицию и определяет связи между ее составляющими.<br>ИУК-1.2. Определяет противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников.<br>ИУК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации. |
| Разработка и реализация проектов | УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | ИУК-2.1. Разрабатывает концепцию управления проектом на всех этапах его жизненного цикла в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель и пути достижения, задачи и способы их решения, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.<br>ИУК-2.2. Разрабатывает план реализации проекта в соответствии с существующими условиями, необходимыми ресурсами, |

| | | |
|---|---|---|
| | | возможными рисками и распределением зон ответственности участников проекта.<br>ИУК-2.3. Осуществляет мониторинг реализации проекта на всех этапах его жизненного цикла, вносит необходимые изменения в план реализации проекта с учетом количественных и качественных параметров достигнутых промежуточных результатов. |
| Командная работа и лидерство | УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | ИУК-3.1. Демонстрирует управленческую компетентность, необходимую для формирования команды и руководства ее работой на основе разработанной стратегии сотрудничества.<br>ИУК-3.2. Планирует, организует, мотивирует, оценивает и корректирует совместную деятельность по достижению поставленной цели с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов.<br>ИУК-3.3. Применяет способы, методы и стратегии оптимизации социально-психологического климата в коллективе, предупреждения и разрешения конфликтов, технологии обучения и развития профессиональной и коммуникативной компетентности членов команды. |
| Коммуникация | УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия | ИУК-4.1. Устанавливает и развивает профессиональные контакты, осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие с применением современных коммуникативных технологий, в том числе на иностранном языке.<br>ИУК-4.2. Составляет и редактирует документацию с целью обеспечения академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке.<br>ИУК-4.3. Демонстрирует коммуникативную компетентность в условиях научно-исследовательской и проектной деятельности и презентации ее результатов на различных публичных мероприятиях, включая международные, в том числе на иностранном языке. |
| Межкультурное взаимодействие | УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе | ИУК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития, и обосновывает актуальность их |

| | | |
|---|---|---|
| | межкультурного взаимодействия | использования при социальном и профессиональном взаимодействии.<br>ИУК-5.2. Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом общих и специфических черт различных культур и религий, особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других наций и конфессий, различных социальных групп.<br>ИУК-5.3. Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач, демонстрируя понимание особенностей различных культур и наций. |
| Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережения) | УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | ИУК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.<br>ИУК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям.<br>ИУК-6.3. Выстраивает собственную профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда. |

Таблица 4 - Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

| Код и наименование компетенции | Код и содержание индикатора достижения компетенции |
|---|---|
| ОПК-1. Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования | ИОПК-1.1. использует основные законы дисциплин инженерно-механического модуля,<br>ИОПК-1.2. использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей,<br>ИОПК-1.3. знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов<br>ИОПК-1.4 участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования, владеет навыками делового |

| | |
|---|---|
| | взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия. |
| ОПК-2. Способность осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса | ИОПК-2.1. проводит технологический контроль проектной КД на машиностроительные изделия средней сложности<br>ИОПК-2.2. выявляет несоответствие проектной документации установленным технологическим нормам и требованиям<br>ИОПК-2.3. разрабатывает предложения по изменению проектной документации на машиностроительные изделия средней сложности с целью повышения технологичности их конструкции<br>ИОПК -2.4 использует приемы деловой коммуникации для обоснования необходимости изменения проектной документации с целью повышения технологичности конструкций машиностроительных изделий средней сложности |
| ОПК-3. Способность 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 | ИОПК-3.1. планирует собственную работу с использованием компьютерного персонального и корпоративного информационного менеджера<br>ИОПК-3.2. использует приемы деловой коммуникации для обоснования необходимости изменения проектной документации с целью повышения технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности<br>ИОПК-3.3. передает с использованием PDM-системы, ECM- системы организации техническое задание на проектирование исходных заготовок разработчикам заготовок<br>ИОПК-3.4 использует PDM –систему, CAPP-систему организации для поиска типовых технологических процессов и технологических процессов аналогов для машиностроительных изделий средней сложности. |
| ОПК-4. Способность разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин математических методов, вырабатывать и реализовывать управленческие решения по | ИОПК-4.1. использовать нормативно-технические и руководящие материалы в области технологичности<br>ИОПК-4.2. владеет способами применения электронных каталогов производителей средств технологического оснащения: наименование, возможности, порядок их работы<br>ИОПК -4.3 владеет правилами эксплуатации средств технологического оснащения, используемого при реализации технологических процессов<br>ИОПК -4.4 применяет нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской документации |

| | |
|---|---|
| повышению их эффективности | |
| ОПК-5. Способность разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов | ИОПК-5.1. анализирует производственную ситуацию и выявляет причины дефектов при изготовлении опытных образцов машиностроительных изделий<br>ИОПК-5.2. выявляет основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности<br>ИОПК-5.3. разрабатывает методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления машиностроительных изделий |
| ОПК-6. Способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности | ИОПК-6.1. использует PDM-систему организации для поиска машиностроительных изделий-аналогов средней сложности<br>ИОПК-6.2. использует CAPP-системы для оформления технологической документации<br>ИОПК-6.3 использует MDM-систему организации : возможности и порядок поиска информации о средствах технологического оснащения |
| ОПК-7. Способность проводить маркетинговые исследования и подготавливать бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения | ИОПК-7.1. оценивает возможный экономический эффект от внедрения систем автоматизации этапов технологической подготовки производства<br>ИОПК-7.2. применяет нормативно-технические документы по порядку, правилам разработки и оформления конструкторской и технологической документации<br>ИОПК-7.3 владеет навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию |
| ОПК-8. Способность подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения | ИОПК-8.1. владеет навыками разработки рационализаторских предложений и составления формулы изобретения в области машиностроения.<br>ИОПК-8.2. использует основные виды стандартов, связанных с профессиональной деятельностью;<br>ИОПК-8.3. демонстрирует умение подготавливать отчеты и заключения на проекты стандартов. |
| ОПК-9. Способность подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения | ИОПК-9.1. использует возможности CAPP-систем по редактированию и оформлению технологической документации;<br>ИОПК-9.2 составляет технические задания на разработку средств технологического оснащения<br>ИОПК-9.3 использует CAPP-системы для оформления технологической документации<br>ИОПК-9.4 владеет навыками подготовки публикаций по результатам проведенных исследований. |
| ОПК-10 Способность разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико- | ИОПК-10.1. устанавливает по марке материала технологические свойства материалов машиностроительных изделий средней сложности |

| | |
|---|---|
| механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий | ИОПК-10.2. демонстрирует умение применять стандартные методы испытаний по определению свойств и технологических показателей материалов;<br>ИОПК-10.3. владеет способностью разрабатывать стандартные методы испытаний и определения свойств материалов. |
| ОПК-11. Способность организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения | ИОПК-11.1 знает методику профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения;<br>ИОПК-11.2 умеет осуществлять разработку методических материалов для реализации профессиональной подготовки в области машиностроения;<br>ИОПК-11.3 владеет навыками реализации профессиональной подготовки по программам в области машиностроения |
| ОПК-12 Способность разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии | ИОПК-12.1 анализирует процесс технологической подготовки производства изделий в организации и выявляет этапы, подлежащие автоматизации<br>ИОПК-12.2 контролирует ведение баз знаний и баз данных CAPP-системы, PDM –системы, MDM – системы, выполняемые специалистами более низкой квалификации<br>ИОПК-12.3 описывает на формальных языках алгоритм работы новых компонентов CAPP-систем, PDM-систем, MDM-систем организации |

Таблица 5 - Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

| ОПД | Основание (ПС, анализ рынка труда, обобщение опыта, проведения консультаций с работодателями) | Код и наименование ОТФ | Коды и наименования трудовых функций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| Тип задач профессиональной деятельности: *Производственно-технологический, научно-исследовательский* | | | | | |
| 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности | 40.031 Специалист по технологиям механосборочного производства | С Технологическая подготовка производства машиностроительных изделий средней сложности | С/01.6 Технологическое сопровождение разработки проектной КД на машиностроительные изделия средней сложности | **ПК-1** Обеспечивать технологичность конструкции изделий машиностроения средней сложности | ИПК-1.1 Знает нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности<br>ИПК-1.2 Умеет формировать последовательность действий при оценке технологичности конструкции машиностроительных изделий<br>ИПК-1.3 Владеет навыками разработки предложений по изменению проектной документации на машиностроительные изделия средней сложности с целью повышения |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | технологичности их конструкций |
| | | | С/02.6 Разработка технологических процессов изготовления опытных образцов машиностроительных изделий средней сложности | **ПК-2** Разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности опытных образцов | ИПК-2.1 анализирует технические требования, предъявляемые к опытным образцам машиностроительных изделий средней сложности<br>ИПК-2.2 разрабатывает маршрутные технологические процессы изготовления опытных образцов машиностроительных изделий средней сложности<br>ИПК-2.3 разрабатывает технологические операции изготовления опытных образцов машиностроительных изделий средней сложности |
| | | | С/03.6 Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного | **ПК-3.** Разрабатывать технологические процессы изготовления изделий средней сложности серийного | ИПК-3.1. анализирует технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям средней сложности серийного (массового) производства |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | (массового) производства | (массового) производства | ИПК-3.2 разрабатывает технологические операции изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства<br>ИПК-3.3 назначает технологические режимы технологических операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства |
| | | | С/04.6 Проектирование простой технологической оснастки | **ПК-4** Осуществлять проектирование простой технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий | ИПК-4.1 устанавливает технические требования на технологическую оснастку для изготовления машиностроительных изделий<br>ИПК-4.2 проектирует простые приспособления для изготовления деталей и для сборки изделий<br>ИПК-4.3 разрабатывает конструкторскую документацию на разработанную оснастку для изготовления |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | машиностроительных изделий |
| | | | C/05.6 Методическое обеспечение CAPP-систем, PDM-систем и MDM- систем в организации | **ПК-5** Осуществлять контроль за ведением баз знаний и баз данных CAPP-системы, PDM-системы и MDM-системы организации и составлять задания на разработку новых компонентов систем | ИПК-5.1 анализирует процесс технологической подготовки производства изделий в организации и выявляет этапы, подлежащие автоматизации<br>ИПК-5.2 определяет этапы технологической подготовки производства изделий в организации, имеющие формализуемые действия<br>ИПК-5.3 формализует правила выбора средств технологического оснащения, контрольно-измерительных приборов и инструментов; расчета режимов резания, технологических норм |

Профессиональные компетенции, установленные программой магистратуры, сформированы на основе профессионального стандарта 40.031 «Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении».

Совокупность компетенций, установленных программой магистратуры, обеспечивает выпускнику способность осуществлять профессиональную деятельность не менее чем в одной области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности и способность решать задачи профессиональной деятельности не менее чем одного типа.

Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам обеспечивает формирование у выпускника всех компетенций, установленных программой магистратуры.

## VII. Методическое обеспечение реализации программы

Учебный план определяет перечень и последовательность освоения дисциплин, практик, промежуточной и государственной итоговой аттестаций, их трудоемкость в зачетных единицах и академических часах, распределение контактной работы обучающихся с преподавателем (в том числе лекционные, практические, лабораторные виды занятий, консультации) и самостоятельной работы обучающихся.

Учебный план и учебный график, определяющий сроки и периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул, представлены в Приложении 1.

Матрица соответствия компетенций дисциплинам учебного плана представлена в Приложении 2.

Рабочие программы дисциплин представлены в Приложении 3. Программы практик представлены в Приложении 4.

Для проведения государственной итоговой аттестации разработана Программа выполнения, подготовки к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (Приложение 5).

Оценочные средства представляются в виде фонда оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся и для государственной итоговой аттестации. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике входит в состав соответствующей рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики. Фонд оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации входит в состав Программы

выполнения, подготовки к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

## VIII. Условия реализации программы магистратуры

### 1. Выполнение общесистемных требований к реализации программы

Университет располагает на законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения» по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета, включающей несколько электронно-библиотечных систем (электронных библиотек), из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории Университета, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда Университета обеспечивает:

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

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

В случае реализации программы магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения» с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС Университета дополнительно обеспечивает:

– фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы магистратуры;

– проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

– взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

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

## 2. Выполнение требований к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы

Помещения для реализации программы магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения» представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен 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 Университета.

Справка о материально-техническом обеспечении программы магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения» представлена в Приложении 6.

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

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

## 3. Выполнение требований к кадровым условиям реализации программы

Реализация программы магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения» обеспечивается педагогическими работниками

Университета, а также лицами, привлекаемыми Университетом к реализации программы на иных условиях.

Квалификация педагогических работников Университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Не менее 70 процентов численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых Университетом к реализации 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).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых Университетом к реализации 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 (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников Университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Университета 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).

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется научно-педагогическим работником Университета, имеющим ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) 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 деятельности на национальных и международных конференциях.

Сведения о кадровом обеспечении программы представлены в Приложении 7.

## 4. Выполнение требований к финансовым условиям реализации программы

Финансовое обеспечение реализации программы магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения» осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования - программ магистратуры и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

## 5. Выполнение требований к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения» определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки, в которой Университет принимает участие на добровольной основе.

В целях совершенствования программы магистратуры Университет при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения» привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников Университет.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения» обучающимся предоставляется возможность

оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения» в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе магистратуры требованиям ФГОС ВО.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения» осуществляется 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.

## IX. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Образовательная программа магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения» предусматривает реализацию организационной модели инклюзивного образования – обеспечения равного доступа к образованию для всех обучающихся с учетом разнообразия особых образовательных потребностей и индивидуальных возможностей.

Университет обеспечивает (при необходимости и наличии соответствующего заявления со стороны лица, признанного инвалидом или имеющего ОВЗ) разработку индивидуальных учебных планов и индивидуальных графиков обучения (как с установленным сроком освоения ОПОП, так и с увеличением срока освоения ОПОП). Срок получения высшего образования при освоении образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения» по индивидуальному учебному плану для инвалидов и лиц с ОВЗ может быть при необходимости

увеличен, но не более чем на полгода. Решение о продлении срока обучения принимается на основании личного заявления обучающегося.

При составлении индивидуального графика обучения могут быть предусмотрены различные варианты проведения занятий:

– в академической группе или индивидуально;

– на дому с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (ДОТ).

Выбор методов обучения при составлении индивидуального графика осуществляется, исходя из их доступности для инвалидов и лиц с ОВЗ. В образовательном процессе могут быть использованы социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

При проведении текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации учитываются особенности нозологии инвалидов и лиц с ОВЗ (в том числе проведение контрольных мероприятий в дистанционном формате при необходимости и наличии соответствующего заявления, обучающегося).

Университет обеспечивает инвалидов и лиц с ОВЗ специальными материально-техническими средствами обучения (включая специальное программное обеспечение) при наличии обучающихся соответствующих нозологий и получении их заявлений о необходимости предоставления специальных материально-технических средств обучения.

Университет обеспечивает инвалидов и лиц с ОВЗ печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья, при наличии обучающихся соответствующих нозологий и получении их заявлений о необходимости предоставления специализированных электронных образовательных ресурсов.

Используемые в университете ЭБС позволяют реализовать следующие возможности инклюзивного образования:

– ЭБС «ЮРАЙТ» (https://urait.ru/) располагает специальной версией для использования слабовидящими обучающимися;

– ЭБС «IPR SMART» (http://www.iprbookshop.ru/) имеет специальную адаптивную версию сайта для слабовидящих пользователей. Данная версия предполагает дополнительные инструменты по увеличению размера текста, выбору цветовой гаммы оформления, изменению кернинга, которые позволяют повысить доступность сайта, не прибегая к использованию сторонних ассистивных технологий. Версия сайта ЭБС для слабовидящих

содержит альтернативные форматы печатных материалов (крупный шрифт и аудиофайлы) для обеспечения учебного процесса. Специальный адаптивный ридер на сайте для чтения книг позволяет увеличивать текст до 400% без потери качества.

Форма проведения промежуточной и государственной итоговой аттестации для обучающихся-инвалидов и лиц с ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Для выпускников из числа инвалидов и лиц с ОВЗ государственная итоговая аттестация проводится Университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких выпускников. При обращении инвалидов и лиц с ОВЗ к председателю государственной экзаменационной комиссии им предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

При проведении ГИА председатель государственной экзаменационной комиссии обеспечивает соблюдение следующих общих требований:

– проведение ГИА для лиц с ОВЗ в одной аудитории совместно с выпускниками, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для выпускников при прохождении ГИА;

– присутствие в аудитории ассистента (по заявлению выпускника), оказывающего необходимую техническую помощь выпускнику с учетом его индивидуальных особенностей (занять место в аудитории, прочитать доклад, передвигаться, общаться с членами государственной экзаменационной комиссии);

– пользование выпускниками необходимыми им техническими средствами при прохождении ГИА с учетом их индивидуальных особенностей;

– обеспечение возможности беспрепятственного доступа выпускников-инвалидов и имеющих ОВЗ в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывание в указанных помещениях.

Выпускники-инвалиды или их законные представители не менее чем за один месяц до начала ГИА подают руководству Университета заявление о необходимости создания им специальных условий при проведении ГИА.