

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»

АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

по направлению подготовки

15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
(код и наименование направления подготовки)

Технология машиностроения

(направленность (профиль/программа/специализация))

Квалификация выпускника Магистр

(наименование квалификации)

Форма обучения очная, очно-заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки 2025

г. Арзамас

2025 г.

СТРУКТУРА ОП ВО

Раздел 1. Общая характеристика образовательной программы высшего образования.

Раздел 2. Компетентностно-квалификационная характеристика выпускника ОП ВО(компетентностная модель выпускника).

Раздел 3. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса.

Учебный план и календарный учебный график (представлены в специальном разделе «Сведения об образовательной организации» официального сайта АПИ НГТУ).

Практическая подготовка обучающегося по образовательной программе.

Рабочие программы дисциплин и оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающегося по дисциплинам (представлены в специальном разделе «Сведения об образовательной организации» официального сайта АПИ НГТУ).

Рабочие программы практик и оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающегося по практикам (представлены в специальном разделе «Сведения об образовательной организации» официального сайта АПИ НГТУ).

Раздел 4. Ресурсное обеспечение (представлено в специальном разделе «Сведения об образовательной организации» официального сайта АПИ НГТУ).

Сведения о материально-техническом обеспечении ОП ВО.

Сведения о кадровом обеспечении ОП ВО.

Раздел 5. Система оценки качества подготовки по ОП ВО.

Программа государственной итоговой аттестации и оценочные средства для государственной итоговой аттестации.

Рецензии на ОП ВО.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»
АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

ОДОБРЕНО

Решением Ученого совета АПИ НГТУ
протокол от « 29 » января 2025 г.
№ 1

УТВЕРЖДАЮ

Директор института
_____ В.В. Глебов
« 29 » января 2025 г.

Раздел 1.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

по направлению подготовки

_____ 15.04.05 _____ Конструкторско-технологическое _____ обеспечение
_____ машиностроительных производств _____
(код и направление подготовки)

_____ Технология машиностроения _____
(направленность (профиль/программа))

Квалификация выпускника _____ магистр _____
(наименование квалификации)

Форма обучения _____ очная, очно-заочная _____
(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки _____ 2025 _____

г. Арзамас
2025 г.

Образовательная программа высшего образования (далее – ОП ВО) составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

(шифр и наименование ФГОС ВО)

утвержденного приказом Минобрнауки России от «17» августа 2020г. № 1045 рассмотрена на заседании кафедры Технология машиностроения протокол от 25.12.2024 г. № 12 и рекомендована к утверждению УМК АПИ НГТУ протокол от 29.01.2025 г. № 1

Зам. директора по УР

(подпись)

Шурыгин А.Ю.

(ФИО)

Руководитель образовательной программы

(подпись)

Глебов В.В.

(ФИО)

Председатель Ученого совета АПИ НГТУ, директор АПИ НГТУ

(подпись)

Глебов В.В.

(ФИО)

Образовательная программа высшего образования зарегистрирована в учебном отделе № 15.04.05 - ОП

Начальник УО

(подпись)

Мельникова О.Ю.

(ФИО)

Представители работодателей, рецензенты:

АО «Арзамасский приборостроительный завод им. П.И. Пландина»

(наименование организации)

Главный технолог

(должность, ученая степень и звание представителя работодателя)

(подпись)

Комаров С.В.

(ФИО)

АО АНПП «ТЕМП-АВИА»

(наименование организации)

Зам. генерального директора, главный инженер

(должность, ученая степень и звание представителя работодателя)

(подпись)

С.В. Харитонов

(ФИО)

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	6
1.1.	Назначение ОП ВО	6
1.2.	Нормативные документы для разработки ОП ВО	6
1.3.	Перечень сокращений	7
2.	ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА	7
2.1.	Общее описание профессиональной деятельности выпускника	7
2.2.	Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО	9
2.3.	Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускника	10
3.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОП ВО	12
3.1.	Направленность ОП ВО в рамках направления подготовки	12
3.2.	Квалификация присваиваемая выпускнику ОП ВО	12
3.3.	Объем программы	12
3.4.	Формы обучения	12
3.5.	Срок получения образования	12
3.6.	Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ОП ВО	12
4.	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОП ВО	12
4.1.	Универсальные компетенции выпускника и индикаторы их достижения	12
4.2.	Общепрофессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения	15
4.3.	Профессиональные компетенции, определяемые образовательной организацией самостоятельно, и их взаимосвязь с выбранными профессиональными стандартами	18
5.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОП ВО	35
5.1.	Содержание и объем обязательной части	35
5.2.	Структура ОП ВО	35
6.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОП ВО	36
6.1.	Общесистемные условия реализации ОП ВО	36
6.2.	Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОП ВО	36
6.3.	Кадровые условия реализации ОП ВО	37
6.4.	Финансовые условия реализации ОП ВО	38
6.5.	Оценка качества образовательной деятельности при реализации ОП ВО	38
6.6.	Реализации ОП ВО для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	39
7.	ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С РАБОТОДАТЕЛЯМИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ТИПОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	40

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Назначение ОП ВО

ОП ВО « Технология машиностроения »,
 (наименование направленности подготовки)

реализуемая федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева» (НГТУ) по направлению подготовки 15.04.05

Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств,
 (шифр и наименование направления подготовки)

представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную АПИ НГТУ с учетом требований рынка труда на основе Федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению подготовки высшего образования и профессионального(ых) стандарта(ов).

ОП ВО представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, оценочных и методических материалов, а также в виде рабочей программы воспитания, календарного плана воспитательной работы, форм аттестации.

1.2. Нормативные документы для разработки ОП ВО

Нормативная база разработки ОП ВО включает:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года № 273 (с текущими изменениями);

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержден приказом Минобрнауки России от 05 апреля 2017 г. № 301;

- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636 (с текущими изменениями);

- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Минобрнауки России от 5 августа 2020 г. №885/390;

- Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов, утвержденные приказом Минобрнауки России от 22 января 2015 N ДЛ-1/05вн;

- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки (специальности) 15.04.05Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 августа 2021 г. № 1045;

- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26.11.2020 № 1456 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования»;

- Профессиональный стандарт 40.013 «Специалист по разработке технологий и программ для металлорежущих станков с числовым программным управлением», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.07.2021 № 472н;

- Профессиональный стандарт 40.031 «Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «29» июня 2021 N 435 н;

- Устав НГТУ;

- Локальные нормативные акты НГТУ.

1.3. Перечень сокращений

- ОП ВО – образовательная программа высшего образования;
- Образовательная организация – организация, осуществляющая образовательную деятельность по образовательным программам высшего образования;
- ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;
- ПС – профессиональный стандарт;
- ПООП – примерная основная образовательная программа;
- з.е. – зачетная единица;
- ОТФ - обобщенная трудовая функция;
- ТФ – трудовая функция;
- УК – универсальная компетенция;
- ОПК – общепрофессиональная компетенция;
- ПК (ПКС) - профессиональная компетенция, устанавливаемая образовательной организацией самостоятельно;
- ГИА – государственная итоговая аттестация.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА

2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускника

Цели ОП ВО:

- научить студентов проектировать процессы изготовления различных машин и изделий с применением вычислительных средств и современного программного обеспечения;
- подготовить их к организации производства на машиностроительных предприятиях различных форм собственности;
- привить студентам навыки разработки технологии для автоматизированного производства и промышленных предприятий с различным технологическим оборудованием;
- научить эксплуатировать механообрабатывающие комплексы, станки с числовым программным управлением и роботами;
- дать возможность студентам воплощать в реальность свои интеллектуальные разработки, участвуя в научной работе кафедры и выполняя заказы промышленных предприятий

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускник, освоивший программу, может осуществлять профессиональную деятельность:

- совокупность методов, средств, способов и приемов науки и техники, направленных на создание и производство конкурентоспособной машиностроительной продукции за счет эффективного конструкторско-технологического обеспечения;
- исследования, направленные на поддержание и развитие национальной технологической среды;
- исследования, направленные на создание новых и применение современных производственных процессов и машиностроительных технологий, методов проектирования, средств автоматизации, математического, физического и компьютерного моделирования;
- исследования с целью обоснования, разработки, реализации и контроля норм, правил и требований к машиностроительной продукции различного служебного назначения, технологии её изготовления и обеспечения качества

Типы задач профессиональной деятельности выпускника:

- формулирование целей проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, построение структуры их взаимосвязей, определение приоритетов решения задач;

–подготовка заданий на модернизацию и автоматизацию действующих в машиностроении производственных и технологических процессов и производств, средств и систем,

необходимых для реализации модернизации и автоматизации;

–подготовка заданий на разработку новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, производств различного служебного назначения, средств и систем их инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения;

–проведение патентных исследований, обеспечивающих чистоту и патентоспособность новых проектных решений, и определение показателей технического уровня проектируемых процессов, машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения;

–разработка обобщенных вариантов решения проектных задач, анализ вариантов и выбор оптимального решения, прогнозирование его последствий, планирование реализации проектов;

–участие в разработке проектов машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, обеспечивающих их эффективность;

–составление описаний принципов действия проектируемых процессов, устройств, средств и систем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств;

–разработка эскизных, технических и рабочих проектов машиностроительных производств, технических средств и систем их оснащения;

–проведение технических расчетов по выполняемым проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средств и систем оснащения;

–оценка инновационного потенциала выполняемого проекта;

–оценка инновационных рисков коммерциализации проектов;

–разработка и внедрение оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий;

–модернизация и автоматизация действующих и проектирование новых эффективных

машиностроительных производств различного назначения, средств и систем их оснащения, производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства;

–выбор материалов, оборудования и других средств технологического оснащения, автоматизации и управления для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительных изделий;

–эффективное использование материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств автоматизации, контроля, диагностики, управления, алгоритмов и

программ выбора и расчета параметров технологических процессов, технических и эксплуатационных характеристик машиностроительного производства;

- организация и эффективное осуществление контроля качества материалов технологических процессов, готовых изделий;

- метрологическая поверка основных средств измерения показателей качества выпускаемой продукции;

- разработка мероприятий по комплексному использованию сырья, замене дефицитных материалов, изыскание повторного использования отходов производства и их утилизации;

- исследование причин появления брака в производстве, разработка мероприятий по

его исправлению и устранению;

- разработка технико-технологических решений на основе анализа конструкторского состава изделий применительно к предметной специализации машиностроительных предприятий с целью достижения максимальной эффективности посредством технологической специализации машиностроительных производств;

- разработка эффективных технологических решений в проектах нового строительства и реконструкции действующих машиностроительных производств;

- разработка мероприятий по обеспечению надежности и безопасности производства, стабильности его функционирования;

- выбор систем экологической безопасности машиностроительных производств.

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускника:

- машиностроительные производства, их основное и вспомогательное оборудование, комплексы, инструментальная техника, технологическая оснастка, средства проектирования, автоматизации и управления;

- производственные и технологические процессы машиностроительных производств, средства их технологического, инструментального, метрологического, диагностического, информационного и управленческого обеспечения, их исследование, проектирование, освоение и внедрение;

- системы машиностроительных производств, обеспечивающие подготовку производства, управление им, метрологическое и техническое обслуживание, безопасность жизнедеятельности, защиту окружающей среды;

- средства и методы испытаний и контроля качества машиностроительной продукции.

2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО

Под профессиональным стандартом принято понимать характеристику квалификации, необходимой работнику для осуществления определенного типа профессиональной деятельности, в том числе выполнения определенной трудовой функции.

Данная ОП ВО разработана с учетом профессионального(ых) стандарта(ов):

- Профессиональный стандарт 40.013 «Специалист по разработке технологий и программ для металлорежущих станков с числовым программным управлением», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.07.2021 № 472н;

- Профессиональный стандарт 40.031 «Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «29» июня 2021 N435 н.

В рамках ОТФ *Разработка технологий и управляющих программ изготовления особо сложных деталей на многокоординатных токарно-фрезерных обрабатывающих центрах с ЧПУ и многокоординатных фрезерных обрабатывающих центрах с ЧПУ* ПС 40.013 подготовка ведется **на должности** инженер-технолог I категории; инженер-программист станков с ЧПУ I категории; инженер-программист автоматизированного производства I категории; ведущий инженер-технолог; ведущий инженер-программист станков с ЧПУ; ведущий инженер-программист автоматизированного производства.

В рамках ОТФ *Технологическая подготовка производства машиностроительных изделий высокой сложности* ПС 40.031 подготовка ведется **на должности** инженер-технолог механосборочного производства I категории; инженер-технолог I категории; ведущий инженер-технолог механосборочного производства; ведущий инженер-технолог.

2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускника

Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускника приведен в таблице 1.

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника данной ОП ВО представлен в таблице 2.

Таблица 1. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускника.

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Проектно-конструкторский	Анализ и обеспечение технологичности конструкции деталей машиностроения	- машиностроительные производства, их основное и вспомогательное оборудование, комплексы, инструментальная техника, технологическая оснастка, средства проектирования, автоматизации и управления;
	Производственно-технологический	Исследование и разработка технологических процессов изготовления деталей машиностроения Проектирование технологических операций изготовления деталей на станках с ЧПУ	- производственные и технологические процессы машиностроительных производств, средства их технологического, инструментального, метрологического, диагностического, информационного и управленческого обеспечения, их

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
			исследование, проектирование, освоение и внедрение; - системы машиностроительных производств, обеспечивающие подготовку производства, управление им, метрологическое и техническое обслуживание, безопасность жизнедеятельности, защиту окружающей среды; - средства и методы испытаний и контроля качества машиностроительной продукции

Таблица 2. Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к данной профессиональной деятельности выпускника.

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
40.013 Специалист по разработке технологий и программ для металлорежущих станков с числовым программным управлением	F	Разработка технологий и управляющих программ изготовления особо сложных деталей на многокоординатных токарно-фрезерных обрабатывающих центрах с ЧПУ и многокоординатных фрезерных обрабатывающих центрах с ЧПУ	7	Проектирование технологических операций изготовления особо сложных деталей на многокоординатных токарно-фрезерных обрабатывающих центрах с ЧПУ и многокоординатных фрезерных обрабатывающих центрах с ЧПУ	F/01.7	7
40.031 Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении	D	Технологическая подготовка производства машиностроительных изделий высокой	7	Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных	D/03.7	7

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
		сложности		изделий высокой сложности серийного (массового) производства		

3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОП ВО

3.1. Направленность ОП ВО в рамках направления подготовки

Направленность ОП ВО определяется профилем(или программой, или специализацией) «Технология машиностроения» и соответствует направлению подготовки.

3.2. Квалификация, присваиваемая выпускнику ОП ВО

Магистр

3.3. Объем программы

Нормативно-установленный объем ОП ВО составляет 120 з.е., факультативов – 6 з.е. Одна з.е. соответствует 36 академическим часам или 27 астрономическим часам.

Объем ОП ВО, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е.

3.4. Формы обучения

Очная, очно-заочная

3.5. Срок получения образования

Нормативный срок получения образования по очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 2 года, по очно-заочной форме – 2,5 года.

Образовательная деятельность по ОП ВО реализуется на государственном языке Российской Федерации - русском языке.

3.6. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ОП ВО

Для поступления в магистратуру необходимо иметь профессиональное образование (высшее)

(бакалавриат, магистратуру, специалитет) (уровень образования для поступления, диплом)

Зачисление обучающихся на данную ОП ВО производится в соответствии с ежегодными Правилами приема в НГТУ.

Для поступления обучающийся должен обладать следующим набором компетенций:

- УК – универсальная компетенция;
- ОПК – общепрофессиональная компетенция;
- ПК (ПКС) - профессиональная компетенция, устанавливаемая образовательной организацией самостоятельно

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОП ВО

4.1. Универсальные компетенции выпускника и индикаторы их достижения

Универсальные компетенции устанавливаются в соответствии с ФГОС ВО по соответствующим категориям (таблица 3).

Таблица 3. Универсальные компетенции выпускника и индикаторы их достижения.

Категория УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
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, выявляя её составляющие и связи между ними.
		ИУК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению.
		ИУК-1.3. Критически оценивает надёжность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.
		ИУК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.
		ИУК-1.5. Предлагает к реализации различные стратегии, определяет возможные риски и пути их устранения.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИУК-2.1. Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления .
		ИУК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.
		ИУК-2.3. Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости.
		ИУК-2.4. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта.
		ИУК-2.5. Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для

Категория УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
		внедрения результатов проекта.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИУК-3.1. Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели.
		ИУК-3.2. Организует и корректирует работу команды, в т.ч. на основе коллегиальных решений
		ИУК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон
		ИУК-3.4. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям
		ИУК-3.5. Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, дает обратную связь по результатам, принимает ответственность за общий результат
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 контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии.
		ИУК-4.2. Составляет в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров.
		ИУК-4.3. Составляет типовую деловую документацию для академических и профессиональных целей на иностранном языке. Составляет академические и (или) профессиональные тексты на иностранном языке.
		ИУК-4.4. Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на русском языке, выбирая подходящий формат.
		УК-4.5. Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на иностранном языке.
Межкультурное	УК-5. Способен анализировать	ИУК-5.1. Анализирует важнейшие

Категория УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
взаимодействие	и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии.
		ИУК-5.2. Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп.
		ИУК-5.3. Обеспечивает создание недискриминационной среды для участников межкультурного взаимодействия при личном общении и при выполнении профессиональных задач.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье, сбережение)	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), целесообразно их использует для успешного выполнения порученного задания.
		УК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям.
		ИУК-6.3. Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков.
		ИУК-6.4. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, с учётом накопленного опыта профессиональной деятельности, изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития.

Перечень дисциплин ОП ВО, участвующих в формировании каждой универсальной компетенции, приведен в матрице формирования компетенций дисциплинами и практиками ОП ВО (таблица 8) и располагаются в последовательности изучения. В таблице представлены результаты освоения ОП ВО.

4.2. Общепрофессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения.

Общепрофессиональные компетенции устанавливаются в соответствии с ФГОС ВО и

формируются в обязательной части (таблица 4).

Таблица 4. Общепрофессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения.

Категория ОПК*	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Отсутствует в ФГОС ВО	ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки исследований	ОПК-1.1.Представляет прогрессивные направления в развитии машиностроительного производства, его технологической и конструкторской подготовки
		ОПК-1.2.Находит решения, связанные с проблематикой функционирования технологических систем (ТС) современного машиностроительного производства, на основе критериальной оценки
		ОПК-1.3. Владеет методиками анализа и реализует их применительно к ТС
	ОПК-2. Способен разрабатывать современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1.Разрабатывает модели объектов и систем при проведении исследований
		ОПК-2.2. Предлагает решения проблем, возникающих в ходе научных и экспериментальных исследований
		ОПК-2.3.Оформляет полученные рабочие результаты в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на научно-технических конференциях
	ОПК-3. Способен использовать современные информационно-коммуни-кационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности	ОПК-3.1. Обладает знаниями в области современных информационно-коммуникационных технологий
		ОПК-3.2. Реализует компьютерные технологии в научных исследованиях и производстве
		ОПК-3.3.Обобщает полученные результаты, формулирует выводы и рекомендации по результатам исследования
	ОПК-4. Способен подготавливать научно-технические отчеты и обзоры по результатам выполненных исследований и проектно-конструкторских работ в области машиностроения	ОПК-4.1. Располагает знаниями нормативной базы при подготовке научно-технических отчетов и обзоров по результатам выполненных исследований, правовых основах охраны объектов патентного права, критериях их патентоспособности и оформлении патентных прав
		ОПК-4.2. Оформляет патентную и другую

Категория ОПК*	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
		научно-техническую документацию
		ОПК-4.3. Владеет технологиями классифицирования, выявления объектов патентного права, способам поиска, отбора, анализа и обработки патентной информации
	ОПК-5. Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения	ОПК-5.1. Представляет целевые ориентиры, связанные с подготовкой магистров, способных решать профессиональные задачи на высоком профессиональном уровне, требования работодателей, международных стандартов в профессиональной области
		ОПК-5.2. Формулирует требования к уровню и комплектации материально-технической базы, прикладного программного обеспечения для реализации профессиональной подготовки
		ОПК-5.3. Реализует профессиональную подготовку специалистов высокого квалификационного уровня
	ОПК-6. Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств	ОПК-6.1. Обладает информационными ресурсами в области автоматизированного проектирования
		ОПК-6.2. Реализует технологии компьютеризированной подготовки машиностроительного производства
		ОПК-6.3. Выполняет подготовку конструкторской и технологической документации с помощью CAD/CAM-систем, в том числе управляющих программ для станков с ЧПУ.
	ОПК-7. Способен организовывать подготовку заявок на изобретения и промышленные образцы в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных	ОПК-7.1. Знает правила составления материалов заявок в ФИПС на получение патентов на изобретения, полезные модели и промышленные образцы
		ОПК-7.2. Работает с источниками патентной информации, применяет полученные знания для решения прикладных задач профессиональной деятельности в области конструкторско-технологической

Категория ОПК*	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
	производств	подготовки машиностроительных производств
		ОПК-7.3.Имеет навыки в поиске аналогов и выбора прототипа для заявляемых на получение патентов объектов, результатов производства машиностроительных предприятий

Перечень дисциплин ОП ВО, участвующих в формировании каждой общепрофессиональной компетенции, приведен в матрице формирования компетенций дисциплинами и практиками ОП ВО (таблица 9) и располагаются в последовательности изучения. В таблице представлены результаты освоения ОП ВО.

4.3.Профессиональные компетенции, определяемые образовательной организацией самостоятельно, и их взаимосвязь с выбранными профессиональными стандартами

Профессиональные компетенции(таблица 5), определяемые образовательной организацией самостоятельно формулируются в соответствии:

- с квалификационными требованиями выбранных профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности;
- с анализом требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускнику на рынке труда;
- обобщения требований, предъявляемых к выпускнику ведущих работодателей.

Таблица 5.Профессиональные компетенции выпускника, определяемые образовательной организацией самостоятельно и индикаторы их достижения.

Код и наименование ПК(ПКС)	Код и наименование индикатора достижения ПК(ПКС)
ПКС-1. Способен к проектированию технологических операций изготовления сложных деталей на станках с ЧПУ	ИПКС-1.1.Анализирует технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения.
	ИПКС-1.2.Выполняет отработку на технологичность конструктивных элементов сложных деталей при обработке на станках с ЧПУ токарной и фрезерно-расточной групп.
	ИПКС-1.3.Представляет решение технологических задач при разработке технологической операции процесса изготовления деталей машиностроения на станках с ЧПУ, оценивая возможные варианты, их достоинства и недостатки.
	ИПКС-1.4.Оформляет технологическую документацию на операции технологического процесса изготовления деталей на станках с ЧПУ.
ПКС-2. Способен к обеспечению технологичности конструкций деталей машиностроения	ИПКС-2.1. Анализирует технологичность конструкций деталей машиностроения высокой сложности и формулирует предложения по повышению технологичности конструкций
	ИПКС 2.2. Выполняет качественную оценку технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности
	ИПКС-2.3. Представляет результаты расчета основных и вспомогательных показателей количественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности
	ИПКС-2.4. Формулирует предложения по изменению

Код и наименование ПК(ПКС)	Код и наименование индикатора достижения ПК(ПКС)
	конструкций деталей машиностроения высокой сложности с целью повышения их технологичности
	ИПКС-2.5. Выполняет оценку предложений по повышению технологичности, внесенных специалистами более низкой квалификации
ПКС-3. Способен к разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения	ИПКС-3.1. Устанавливает тип производства, в условиях которого планируется изготовление деталей машиностроения.
	ИПКС-3.2. Выбирает схемы и средства контроля на основе анализа технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности
	ИПКС-3.3. Выполняет решение технологические и конструкторских задач на всех этапах разработки технологического процесса изготовления деталей машиностроения, оценивая возможные варианты, их достоинства и недостатки с точки зрения соответствия условиям проектирования и экономической эффективности.
	ИПКС-3.4. Оформляет технологическую документацию на технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности

Интегральная матрица взаимосвязей профессиональных задач, профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно, и трудовых функций в зависимости от типов деятельности приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Интегральная матрица взаимосвязей профессиональных задач, ПК(ПКС) и трудовых функций в зависимости от типов деятельности

Профессиональные задачи	Профессиональные компетенции, определяемые образовательной организацией самостоятельно		
	ПКС-1	ПКС-2	ПКС-3
<u>Производственно-технологический</u> тип деятельности (тип профессиональной деятельности)			
Проектирование технологических операций изготовления сложных деталей на станках с ЧПУ	*		
Разработка технологических процессов изготовления деталей машиностроения			*
<u>Проектно-конструкторский</u> тип деятельности (тип профессиональной деятельности)			
Обеспечение технологичность конструкции деталей машиностроения высокой сложности		*	

Взаимосвязь профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно, трудовых функций и квалификационных требований к трудовым функциям представлена в виде матрицы по типам профессиональной деятельности (таблица 7).

Перечень дисциплин ОП ВО, участвующих в формировании каждой профессиональной компетенции, приведен в матрице формирования компетенций дисциплинами и практиками ОП ВО (таблица 9) и располагаются в последовательности изучения. В таблице представлены результаты освоения ОП ВО.

Таблица 7. Профессиональные компетенции, определяемые образовательной организацией самостоятельно и их взаимосвязь с выбранными профессиональными стандартами.

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
F/01.7 Проектирование технологических операций изготовления особо сложных деталей на многокоординатных токарно-фрезерных обрабатывающих центрах с ЧПУ и многокоординатных фрезерных обрабатывающих центрах с ЧПУ (ПС 40.013 Специалист по разработке технологий и программ для металлорежущих станков с числовым программным управлением)	Знания: – Единая система конструкторской документации – Единая система технологической подготовки производства – Единая система технологической документации – Отраслевые стандарты и нормали, используемые в организации – Конструкции и назначение режущих инструментов и инструментальных систем, используемых на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ – Типовые технологические процессы изготовления особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ – Правила выбора технологических баз при проектировании операций на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ – Принципы и последовательность проектирования технологических операций изготовления особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ – Виды, назначение и принципы работы металлорежущего оборудования с ЧПУ – Технологические возможности ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ для изготовления особо сложных деталей – Конструкции и назначение станочных приспособлений для ТФОЦ с ЧПУ и	ИПКС-1.1.Анализирует технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения. ИПКС-1.2.Выполняет отработку на технологичность конструктивных элементов сложных деталей при обработке на станках с ЧПУ токарной и фрезерно-расточной групп. ИПКС-1.3.Представляет решение технологических задач при разработке технологической операции процесса изготовления деталей машиностроения на станках с ЧПУ, оценивая возможные варианты, их достоинства и недостатки. ИПКС-1.4.Оформляет технологическую документацию на операции технологического процесса изготовления деталей на станках с ЧПУ.

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
	МФОЦ с ЧПУ – Марки и свойства материалов, используемых в машиностроении – Методики определения операционных припусков и расчета допусков на межпереходные размеры – Методики расчета сил закрепления станочных приспособлений – Методики расчета составляющих сил резания, возникающих при обработке заготовок на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ – Теория базирования – Способы получения заготовок – Основы конструирования – Теория резания – Методики расчета технологических режимов обработки – САД-системы высшего уровня: инструменты, приемы работы – САМ-системы высшего уровня: инструменты, приемы работы – САРР-системы: виды, назначение, инструменты – Средства и методы руководства работниками – Порядок разработки и утверждения локальных нормативных актов, регулирующих трудовые отношения в организации, порядок их применения	

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
	– Методы оценки профессионального уровня и личностных качеств работников подразделения	
	Умения: –Оценивать технологичность конструкции особо сложных деталей с учетом изготовления на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ –Определять порядок выполнения вспомогательных переходов с учетом особенностей проектирования операций обработки на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ –Определять количество установов и вспомогательных переходов при проектировании операций обработки на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ –Выбирать технологическое оборудование с ЧПУ для изготовления особо сложных деталей –Анализировать технологические возможности режущих инструментов и инструментальных систем для выполнения операций на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ –Анализировать схемы базирования заготовок особо сложных деталей –Анализировать технологические возможности приспособлений, применяемых на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ для установки заготовок особо сложных деталей –Рассчитывать потребные силы закрепления для установки в приспособление	

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
	заготовок особо сложных деталей –Проектировать технологические операции изготовления особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ с использованием САРР-системы –Рассчитывать технологические режимы обработки операций резания для кодирования в УП –Адаптировать рассчитанные технологические режимы обработки –Производить расчет штучного и подготовительно-заключительного времени операций обработки заготовок особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ –Оформлять технологическую документацию в САРР-системе –Разрабатывать основные конструкторские документы при формировании ТЗ на специальные приспособления и инструменты для ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ –Выявлять ошибки при проектировании операций для ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ –Составлять планы-графики работ по проектированию операций для ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ –Применять средства и методы руководства работниками –Организовывать и осуществлять мониторинг профессионального уровня	

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
	работников и определять недостающие умения, знания и компетенции Трудовые действия: – Анализ технических требований, предъявляемых к особо сложным деталям, изготавливаемым на многокоординатных токарно-фрезерных обрабатывающих центрах с ЧПУ и многокоординатных фрезерных обрабатывающих центрах с ЧПУ (далее - ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ) – Отработка конструкции особо сложных деталей на технологичность для изготовления на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ – Определение последовательности обработки поверхностей заготовок особо сложных деталей в различных плоскостях – Выбор оборудования с ЧПУ для изготовления особо сложных деталей – Выбор схем базирования и закрепления заготовок особо сложных деталей для изготовления на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ – Расчет погрешности базирования по выбранной схеме – Выбор приспособлений для закрепления заготовок особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ – Определение видов и количества необходимых режущих инструментов для изготовления особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ – Разработка ТЗ на изготовление специальных приспособлений и инструментов для ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ – Расчет операционных припусков и определение межпереходных	

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
	размеров для операций изготовления особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ – Расчет и адаптация технологических режимов обработки для операций изготовления особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ – Расчет технически обоснованных норм штучного и подготовительно-заключительного времени для изготовления особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ – Оформление технологической документации на разработанную технологическую операцию (операции) для изготовления особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ – Консультирование инженеров-технологов низшей категории по вопросам проектирования технологических операций для ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ – Разработка технологических инструкций по проектированию операций изготовления особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ – Руководство рабочей группой инженеров-технологов при разработке технологического процесса, состоящего из нескольких операций с ЧПУ – Разработка и контроль исполнения локальных нормативных документов, регламентирующих деятельность работников	
D/03.7 Разработка технологических	Знания: – Критерии определения типа производства – Нормативно-технические и руководящие документы в области	ИПКС-3.1. Анализирует технологичность конструкций деталей машиностроения высокой сложности и формулирует

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства (ПС 40.031 Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении)	технологичности – Последовательность действий при оценке технологичности конструкции машиностроительных изделий – Основные критерии качественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий серийного (массового) производства – Основные показатели количественной оценки технологичности конструкции серийного (массового) производства – Характерные значения количественных показателей технологичности конструкции машиностроительных изделий высокой сложности серийного производства, изготавливаемых организацией – Технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям высокой сложности – Основные методы и способы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности – Основные средства контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности – Последовательность и правила выбора исходных заготовок машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства	предложения по повышению технологичности конструкций ИПКС 3.2. Выполняет качественную оценку технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности ИПКС-3.3. Представляет результаты расчета основных и вспомогательных показателей количественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности ИПКС-3.4. Формулирует предложения по изменению конструкций деталей машиностроения высокой сложности с целью повышения их технологичности ИПКС-3.5. Выполняет оценку предложений по повышению технологичности, внесенных специалистами более низкой квалификации

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
	– Характеристики основных методов получения исходных заготовок машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства – Принципы выбора технологических баз – Типовые схемы базирования заготовок машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства – Принципы выбора методов сборки – Типовые схемы базирования деталей и сборочных единиц – Типовые технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства – Правила выбора технологического процесса - аналога изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства – Принципы выбора средств технологического оснащения – Параметры и режимы технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства – Правила эксплуатации средств технологического оснащения, используемого при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства	

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
	Умения: – Критерии определения типа производства – Нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности – Последовательность действий при оценке технологичности конструкции машиностроительных изделий – Основные критерии качественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий серийного (массового) производства – Основные показатели количественной оценки технологичности конструкции серийного (массового) производства – Характерные значения количественных показателей технологичности конструкции машиностроительных изделий высокой сложности серийно го (массового) производства, изготавливаемых организацией – Технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям высокой сложности – Основные методы и способы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности – Основные средства контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности	

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
	– Последовательность и правила выбора исходных заготовок машино- строительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства – Характеристики основных методов получения исходных заготовок машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) произ- водства – Принципы выбора технологических баз – Типовые схемы базирования заготовок машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства – Принципы выбора методов сборки – Типовые схемы базирования деталей и сборочных единиц – Типовые технологические процессы изготовления машиностроитель- ных изделий высокой сложности серийного (массового) производства – Правила выбора технологического процесса - аналога изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства – Принципы выбора средств технологического оснащения – Параметры и режимы технологических процессов изготовления	

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
	машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства – Правила эксплуатации средств технологического оснащения, используемого при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства Трудовые действия: – Определение типа производства машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства – Анализ технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности серийного (массового) производства – Выбор метода изготовления исходных заготовок для машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства – Выбор схем установки заготовок машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства – Выбор схем установки деталей и сборочных единиц машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства – Выбор средств технологического оснащения для реализации техно-	

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
	логических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства – Составление технических заданий на разработку средств технологического оснащения второй очереди для изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства – Разработка технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства – Назначение технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства – Оформление технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства – Оценка соответствия достигнутого уровня технологичности при изготовлении машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства требованиям технического задания	

Таблица 8. Матрица формирования универсальных компетенций дисциплинами и практиками ОП ВО

Наименования дисциплин и практик	Код универсальной компетенции. Коды индикатора					
	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6
Управление конфликтными ситуациями в сфере науки и инноваций	иук 1.1 иук 1.2 иук 1.3		иук 3.1 иук 3.2 иук 3.3			

Самоменеджмент						ИУК 6.1 ИУК 6.2 ИУК 6.3 ИУК 6.4 ИУК 6.5
Инновационный менеджмент	ИУК 1.1 ИУК 1.2 ИУК 1.3	ИУК 2.1 ИУК 2.2 ИУК 2.3 ИУК 2.4 ИУК 2.5				
Инновационные методы оценки безопасности производственных процессов	ИУК 1.1 ИУК 1.2					
Управление проектами		ИУК 2.1 ИУК 2.2 ИУК 2.3 ИУК 2.4 ИУК 2.5	ИУК 3.1 ИУК 3.2 ИУК 3.3			
Оценка и мониторинг НИОКР		ИУК 2.1 ИУК 2.2 ИУК 2.3 ИУК 2.4 ИУК 2.5	ИУК 3.1 ИУК 3.2 ИУК 3.3			
Деловой иностранный язык				ИУК 4.1 ИУК 4.3 ИУК 4.4 ИУК 4.5	ИУК 5.2	
Межкультурные коммуникации					ИУК 5.1 ИУК 5.2 ИУК 5.3	

Таблица 9. Матрица формирования общепрофессиональных и профессиональных компетенций дисциплинами и практиками ОП ВО

Наименования дисциплин и практик	Код компетенции. Коды индикатора									
	Общепрофессиональные компетенции							Профессиональные компетенции		
	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ПКС-1	ПКС-2	ПКС-3
Динамический анализ технологических систем	ИОПК 1.3		ИОПК 3.2							
Современные тенденции машиностроительного производства	ИОПК 1.1		ИОПК 3.3							
Научно-исследовательская работа	ИОПК 1.1 ИОПК 1.2 ИОПК 1.3	ИОПК 2.1 ИОПК 2.2 ИОПК 2.3	ИОПК 3.1 ИОПК 3.2 ИОПК 3.3	ИОПК 4.1 ИОПК 4.2 ИОПК 4.3					ИПКС 2.1 ИПКС 2.2 ИПКС 2.3 ИПКС 2.4 ИПКС 2.5	
Методология научных исследований в машиностроении		ИОПК 2.3	ИОПК 3.3							
Математическое моделирование в машиностроении		ИОПК 2.1								
Конечно-элементное моделирование процессов и		ИОПК 2.1			ИОПК 5.1 ИОПК 5.2					

систем										
Численное моделирование процессов резания		ИОПК 2.1								ИПКС 3.3
Теория планирования эксперимента		ИОПК 2.2								
Имитационное моделирование производственных систем		ИОПК 2.1								
Интеллектуальные системы			ИОПК 3.1 ИОПК 3.2							
Патентование				ИОПК 4.1 ИОПК 4.2 ИОПК 4.3			ИОПК 7.1 ИОПК 7.2 ИОПК 7.3			
Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа				**				ИПКС 1.3	ИПКС 2.4	ИПКС 3.3
Программирование обработки на станках с ЧПУ					ИОПК 5.3	ИОПК 6.2		ИПКС 1.3 ИПКС 1.4		
Аддитивное производство						ИОПК 6.2				
Технологическая подготовка производства с помощью CAD/CAM						ИОПК 6.1 ИОПК 6.2 ИОПК 6.3		ИПКС 1.2		
Инструментальное обеспечение станков с ЧПУ								ИПКС 1.1		
Современные инструментальные системы машиностроительного производства								ИПКС 1.1		
Технология конструкционных материалов									ИПКС 2.1 ИПКС 2.2 ИПКС 2.3 ИПКС 2.4 ИПКС 2.5	ИПКС 3.1 ИПКС 3.3
Производственные и технологические процессы в машиностроении									ИПКС 2.1 ИПКС 2.2 ИПКС 2.3 ИПКС 2.4 ИПКС 2.5	ИПКС 3.1 ИПКС 3.3 ИПКС 3.4
Проектирование средств и систем технологического оснащения машиностроительных производств										ИПКС 3.3
Методы и средств измерений, испытаний и контроля										ИПКС 3.2 ИПКС 3.3
Технологическое обеспечение качества										ИПКС 3.1 ИПКС 3.2 ИПКС 3.3
Диагностика технологических систем										ИПКС 3.3
САПР в машиностроении								ИПКС 1.3 ИПКС 1.4		

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОП ВО

5.1. Содержание и объем обязательной части ОП ВО

Образовательная программа высшего образования (ОП ВО) по направлению подготовки (специальности) 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

(шифр и наименование направления подготовки)

представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты) и организационно-педагогических условий, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, оценочных и методических материалов, а также в виде рабочей программы воспитания, календарного плана воспитательной работы, форм аттестации.

Структура ОП ВО включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений.

В соответствии с ФГОС ВО к обязательной части образовательной программы относятся дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование общепрофессиональных компетенций, а также обязательных профессиональных компетенций, установленных ПООП (при наличии).

В обязательную часть образовательной программы включаются компетенции, формируемые дисциплинами: философия, история, иностранный язык, безопасность жизнедеятельности и физическая культура и спорт.

Дисциплины и практики, обеспечивающие формирование универсальных компетенций, могут включаться в обязательную часть и вариативную часть образовательной программы, формируемую участниками образовательных отношений.

Дисциплины и практики, обеспечивающие формирование профессиональных компетенций, могут включаться как в обязательную, так и в вариативную часть образовательной программы.

Структура и объем ОП ВО представлены в таблице 10, согласно учебного плана 2025 года приема.

Таблица 10. Структура и объем ОП ВО

Структура образовательной программы		Объем программы и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины	90
	Обязательная часть	63
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	27
Блок 2	Практики	21
	Обязательная часть	16
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	5
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	9
	Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР	9
Объем программы		120

В рамках ОП ВО выделяются обязательная часть (79 з.е.) и часть, формируемая участниками образовательных отношений (32 з.е.). Объем обязательной части, без учета государственной итоговой аттестации, составляет 66 % от общего объема образовательной программы.

5.2 Структура ОП ВО

Образовательная программа состоит из следующих разделов:

Раздел 1. Общая характеристика образовательной программы высшего образования.

Раздел 2. Компетентностно-квалификационная характеристика выпускника ОП ВО (компетентностная модель выпускника).

Раздел 3. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса.

3.1. Учебный план и календарный учебный график.

3.2. Практическая подготовка обучающегося по образовательной программе.

3.3. Рабочие программы дисциплин и оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающегося по дисциплинам.

3.4. Рабочие программы практик и оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающегося по практикам.

3.5. Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы.

Раздел 4. Ресурсное обеспечение.

4.1. Сведения о материально-техническом обеспечении ОП ВО.

4.2. Сведения о кадровом обеспечении ОП ВО.

4.3. Сведения о руководителе ОП ВО.

Раздел 5. Система оценки качества подготовки по ОП ВО.

5.1. Программа государственной итоговой аттестации и оценочные средства для государственной итоговой аттестации.

5.2. Рецензии на ОП ВО.

5.3. Сведения об ОП ВО в СМИ.

6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОП ВО

6.1. Общесистемные условия реализации ОП ВО

АПИ НГТУ располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации ОП ВО по Блоку 1 «Дисциплины» 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 АПИ НГТУ из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории АПИ НГТУ, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда (далее - ЭИОС) обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин, рабочим программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин, рабочих программ практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации ОП ВО с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения ОП ВО;
- 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 ЭИОС соответствует законодательству Российской Федерации.

6.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОП ВО.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных ОП ВО оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в РПД.

Помещения для самостоятельной работы обучающегося, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронно-образовательной среде АПИ НГТУ.

Образовательный процесс по ОП ВО обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в РПД и подлежит обновлению при необходимости).

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в РПД, РПП, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину, проходящий соответствующую практику.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в РПД и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ним.

Ссылки на описание ОП ВО, учебный план, календарный учебный график, аннотации, РПД, РПП, методические и иные документы, разработанные АПИ НГТУ для обеспечения образовательного процесса размещены в таблице «Информация по образовательным программам» подраздела «Образование» специализированного раздела сайта АПИ НГТУ «Сведения об образовательной организации».

6.3. Кадровые условия реализации ОП ВО

Реализация ОП ВО обеспечивается педагогическими работниками АПИ НГТУ, а также лицами, привлекаемыми АПИ НГТУ к реализации ОП ВО на иных условиях.

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

Численность педагогических работников АПИ НГТУ, участвующих в реализации ОП ВО, и лиц, привлекаемых АПИ НГТУ к реализации ОП ВО на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведущих научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины, 100 %.

Численность педагогических работников АПИ НГТУ, участвующих в реализации ОП ВО, и лиц, привлекаемых АПИ НГТУ к реализации ОП ВО на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являющихся руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющих трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовится выпускник (имеет стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет) составляет 5,29 %.

Численность педагогических работников АПИ НГТУ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности АПИ НГТУ на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеющих 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, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) составляет 89 %.

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется научно-педагогическим работником АПИ НГТУ –

Глебовым Владимиром Владимировичем,

(Ф.И.О. руководителя магистерской программы)

имеющим степень кандидата технических наук, звание доцента, осуществляющим

(научная степень, ученое звание)

самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результату указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ежемесячном научно-техническом и производственном журнале включенном в единый государственный перечень научных изданий – «Белый список» и перечень ВАК «Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением» №7, №8, №9 2025 г.

(название ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналов и изданиях)

а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на Всероссийской научно-практической конференции «Социально-экономические и технические проблемы оборонно-промышленного комплекса России: история, реальность, инновации» (2024) и Всероссийской научно-практической конференции «Промышленность и наука: Синергия устойчивого роста» (2025)

(название национальных и международных конференций (название национальных и международных конференций))

6.4. Финансовые условия реализации ОП ВО

Финансовое обеспечение реализации ОП ВО осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования – программы *магистратуры* и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

6.5. Оценка качества образовательной деятельности при реализации ОП ВО

Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающегося по ОП ВО определяется в рамках системы внутренней оценки, а также внешней оценки, в которой институт принимает участие на добровольной основе.

Оценка качества подготовки обучающегося по программе включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающегося и государственную итоговую аттестацию. Государственная итоговая аттестация в качестве обязательного государственного аттестационного испытания включает защиту выпускной квалификационной работы.

Институт проводит следующие мероприятия, которые гарантируют качество подготовки выпускников:

- ежегодное проведение мониторинга работодателей с целью закрепления успехов и устранения замечаний;
- опрос выпускников АПИ НГТУ с целью получения информации об удовлетворенности качеством полученного образования;
- рецензирование ОП ВО;
- разработка объективных процедур оценки уровня знаний и умений обучающегося, и формирования компетенций обучающегося (результаты контрольных недель и сессий обучающегося в единой информационной системе)
- подбор компетентного преподавательского состава;
- регулярное проведение самообследования;
- создание благоприятной среды для поддержки творческих интересов обучающегося: для реализации проектов, участия в конференциях и т. д.;
- информирование общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях.

С целью совершенствования ОП ВО институт привлекает работодателей и их объединения в ходе следующих мероприятий:

- рецензирование образовательной программы и оценочных средств руководителями и/или работниками организаций, деятельность которых связана с направленностью, реализуемой ОП ВО;

- оценивание профессиональной деятельности обучающегося в ходе прохождения практики;

- получение отзывов от работодателей во время участия обучающегося в городских и региональных конкурсах по различным видам профессионально-ориентированной деятельности.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе обучающемуся предоставлена возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик. Обучающийся может дать свою оценку посредством прохождения анкетирования.

К внешней оценке качества образовательной деятельности по программе относится процедура государственной аккредитации. Также институт участвует в независимой оценке качества условий осуществления образовательной деятельности, проводимой общественным советом при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации.

6.6. Реализации ОП ВО для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Арзамасский политехнический институт ведет образовательную деятельность в учебном корпусе, расположенном на территории г. Арзамаса.

Внутренние помещения учебных корпусов соответствуют базовым требованиям «СП 59.13330.2016. Свод правил. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001» (утв. Приказом Министерства строительства и ЖКХ РФ от 14.11.2016 № 798/пр).

Для обеспечения доступа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата в помещения АПИ НГТУ на расстоянии менее 50 м от здания корпуса имеется стоянка автотранспортных средств для инвалидов-колясочников. На входе в корпус имеется кнопка вызова персонала, контрастная маркировка и таблица Брайля на входе. Для обеспечения доступа к учебным аудиториям и другим помещениям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, имеется сменное кресло-коляска. На 1 этаже корпуса оборудовано санитарно-гигиеническое помещение. Внутренние помещения корпуса соответствуют базовым требованиям к доступности зданий и сооружений для маломобильных групп населения, в том числе в части передвижения и эвакуации (ширина участков эвакуационных путей (дверей) и ширина коридоров, конструкция эвакуационных путей являются непожароопасными, входные группы имеют площадки с навесом и водостоком, поверхность покрытий входных площадок и тамбуров являются твердыми, не допускают скольжения при намокании).

В холле первого этажа учебного корпуса размещена информационная панель для визуальной информации.

Для реализации образовательных программ высшего образования разработаны адаптированные рабочие программы по дисциплинам: «Адаптивная физкультура и спорт» и «Элективные курсы по физической культуре и спорту» (размещено на официальном сайте НГТУ с версией для слабовидящих).

Электронная библиотечная система «IPRbooks» – доступна специальная версия в соответствии с ГОСТ 52872- 2012 «Интернет-ресурсы. Требования доступности

инвалидов по зрению», о чем свидетельствует экспертное заключение Всероссийского общества слепых.

Электронная библиотечная система «Лань» для студентов с ограниченными возможностями по зрению содержит специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который преобразует тексты книг и меню навигации в речевой сигнал посредством специального программного обеспечения.

Электронная библиотечная система «Электронная библиотека технического ВУЗа» предлагает версию для слабовидящих.

В библиотеке АПИ НГТУ предлагаются услуги по удаленному обслуживанию пользователей, в том числе обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. Электронная доставка документа (ЭДД) – возможность заказывать и получать копии статей из периодических изданий, сборников из фонда библиотеки АПИ НГТУ и фондов библиотеки НГТУ им. Р.Е. Алексеева. Оформить заказ можно на сайте библиотеки АПИ НГТУ.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, являющихся слабовидящими, расписание учебных занятий размещается на официальном сайте АПИ НГТУ, который имеет версию для слабовидящих.

НГТУ является одним из основных партнеров ресурсного учебно-методического центра по обучению инвалидов (РУМЦ), созданного на базе Мининского университета. Взаимодействие НГТУ с РУМЦ основывается на Соглашении о сотрудничестве, которое было заключено 25 октября 2017 года.

Предметом Соглашения является сотрудничество сторон в целях развития инклюзивного образования, обеспечения доступности высшего образования для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Сотрудничество с Мининским университетом подразумевает следующие мероприятия:

- предоставление технических средств обучения и оборудования центра коллективного доступа для обучения студентов НГТУ с нарушениями зрения;
- предоставление специалистов по наладке и использованию специализированного оборудования, а также специалистов по работе со студентами с нарушением слуха;
- оказание учебно-методической поддержки НГТУ при разработке адаптированных образовательных программ для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Реализация ОП ВО для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (индивидуальных особенностей).

7. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С РАБОТОДАТЕЛЯМИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ТИПОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Одними из наиболее значимых работодателей, с которыми осуществляется взаимодействие при освоении ОП ВО, являются следующие профильные организации:

- ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»;
- АО «Арзамасское научно-производственное предприятие «ТЕМП-АВИА»;
- АО «Арзамасский приборостроительный завод им. П.И. Пландина»;
- АО «Арзамасский машиностроительный завод»;
- АО «РикорЭлектроникс»;
- ООО «Арзамасский литейно-механический завод «СТАРТ».

С вышеперечисленными профильными организациями заключены договоры о практической подготовке обучающихся при реализации дисциплин *(при наличии)* и при проведении практик.

Практическая подготовка при реализации дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, лабораторных работ, курсовых проектов,

выполнении ВКР, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

С этой целью профильная организация создает условия для реализации компонентов ОП ВО в форме практической подготовки, предоставляет оборудование и технические средства обучения в объеме, позволяющем выполнять определенные виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающихся; назначает ответственное лицо из числа работников профильной организации для работы со студентами.

Также основой подготовки выпускников по данной ОП ВО является развитие сотрудничества с индустриальными партнерами через проектно-ориентированное обучение (ПОО). Тематика проектов согласуется с представителями предприятий, которые также руководят выполнением проекта. Успешно выполнены проекты по ТЗ следующих предприятий: АО «Арзамасский приборостроительный завод им. П.И. Пландина», ООО «Арзамасский литейно-механический завод «СТАРТ».

По данной ОП ВО ведется целевая подготовка под заказ на основе заключенных договоров о целевом обучении.

К участию в образовательном процессе привлекаются высококвалифицированные сотрудники предприятий-партнеров:

- при организации и проведении всех видов практик студентов;
- консультировании при выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ (ВКР) студентов;
- участии в формировании тем ВКР;
- обеспечение рецензирования ВКР;
- участие в защите ВКР.

В проведении учебного процесса и итоговой аттестации участвуют высококвалифицированные специалисты – сотрудники предприятия работодателя. В частности, в реализации учебного процесса участвуют

- Кошелев Александр Викторович - научный сотрудник тематического отдела АО «Арзамасское научно-производственное предприятие «ТЕМП-АВИА».

Раздел 2.

КОМПЕТЕНТНОСТНО-КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫПУСКНИКА ОП ВО

(компетентностная модель выпускника)

**Компетентностно-квалификационная характеристика выпускника ОП ВО (компетентностная модель выпускника)
по направлению подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»**

(шифр и наименование направления подготовки)

направленность (профиль/программа/специализация) «Технология машиностроения»

(наименование профиля/программы/специализации)

Тип профессиональной деятельности - проектно-конструкторский, производственно-технологический

(наименование типа профессиональной деятельности)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к выбранной ТФ*
РПД « <u>Деловой иностранный язык</u> » (<u>Б1.0.01</u>) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИУК-4.1. Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии.	Знать: - особенности социокультурной и научно-производственной сфер стран изучаемого языка, существенные для профессиональной деятельности - основные реалии страны изучаемого языка - поведенческие модели носителей изучаемого языка - особенности иностранного языка (фонетические, лексико-грамматические и стилистические) - логико-композиционные, языковые особенности и специфические языковые средства изучаемого иностранного языка, отражающие нормы речевого поведения в практике межкультурного делового сотрудничества - факты, события в производственной и научной сферах - особенности языка конкретного направления подготовки - специфику ведения дискуссии на иностранном языке Уметь: - проявлять толерантность и открытость при общении - предотвращать появление стереотипов, предубеждений по отношению к собственной и иным культурам		

		- пользоваться современными мультимедийными средствами - создавать тексты в устной и письменной формах в академической/деловой и профессионально ориентированных сферах на иностранном языке, в т.ч. представляя достижения отечественной науки и производства - понимать/интерпретировать устные и письменные аутентичные тексты - воздействовать на партнера с помощью различных коммуникативных стратегий, соблюдая формат профессионального межкультурного общения Владеть: - стратегиями общения, принятыми в академической и профессиональной среде, с учетом менталитета представителей другой культуры - навыками работы с различными типами деловой документации в ходе решения академических и профессиональных задач - навыками работы с информацией о достижениях в области российской и зарубежной науки, экономики, культуры - навыками работы с речевыми средствами для общения на общенаучные и узкоспециальные темы		
	ИУК-4.3. Составляет типовую деловую документацию для академических и профессиональных целей на иностранном языке. Составляет академические и (или) профессиональные тексты на иностранном языке	Знать: - Особенности иностранного языка (фонетические, лексико-грамматические и стилистические) - Логико-композиционные, языковые особенности и специфические языковые средства изучаемого иностранного языка, отражающие нормы речевого поведения в практике межкультурного делового сотрудничества Уметь: - Пользоваться современными мультимедийными средствами - Создавать тексты в устной и письменной		

		формах в академической/деловой и профессионально ориентированных сферах на иностранном языке, в т.ч. представляя достижения отечественной науки и производства Владеть: - Навыками работы с различными типами деловой документации в ходе решения академических и профессиональных задач		
	ИУК-4.4. Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на русском языке, выбирая подходящий формат	Знать: - Факты, события в производственной и научной сферах - Особенности языка конкретного направления подготовки Уметь: - Понимать /интерпретировать устные и письменные аутентичные тексты Владеть: - Навыками работы с информацией о достижениях в области российской и зарубежной науки, экономики, культуры		
	ИУК-4.5. Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на иностранном языке	Знать: - Специфику ведения дискуссии на иностранном языке Уметь: - Воздействовать на партнера с помощью различных коммуникативных стратегий, соблюдая формат профессионального межкультурного общения Владеть: - Навыками работы с речевыми средствами для общения на общенаучные и узкоспециальные темы		
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	ИУК -5.2. Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп	Знать: - Основы межкультурной и межличностной профессиональной коммуникации на иностранном языке в целях выполнения поставленных задач и усиления социальной интеграции Уметь: - Эффективно осуществлять межкультурную и межличностную профессиональную коммуникацию на иностранном языке в целях выполнения поставленных задач и усиления социальной интеграции, толерантно		

		взаимодействовать с представителями различных культур, анализировать особенности социального взаимодействия с учетом национальных, этнокультурных особенностей при выполнении профессиональных задач Владеть: - навыками организации продуктивного взаимодействия на иностранном языке в профессиональной среде как в устной, так и в письменной форме; - научной и деловой терминологией		
РПД « <u>Межкультурные коммуникации</u> » (<u>Б1.0.02</u>) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	ИУК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы в межкультурном взаимодействии, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при профессиональном взаимодействии	Знать: - механизмы межкультурного взаимодействия в обществе, сложившиеся в историческом процессе и на современном этапе - особенности соотношения общемировых и национальных процессов в профессиональном взаимодействии - поведенческие модели представителей разных культур, сложившиеся в ходе и исторического развития Уметь: - определить актуальные цели и задачи межкультурного профессионального взаимодействия в условиях различных этнических, религиозных ценностных систем - выявлять и анализировать возможные проблемные ситуации в межкультурном профессиональном взаимодействии Владеть: - навыками анализа профессиональной документации, в том числе, в процессе межкультурного взаимодействия		
	ИУК -5.2. Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм	Знать: - различные методы межкультурного взаимодействия как в устной, так и в письменной форме - языковой материал (лексические единицы		

	научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп	и грамматические структуры), необходимый и достаточный для общения в различных средах и сферах речевой деятельности - правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия Уметь: - грамотно, доступно излагать профессиональную информацию в процессе межкультурного взаимодействия - выбирать способ преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач - выбирать стиль делового общения применительно к ситуации взаимодействия - вести деловую переписку Владеть: - навыками применения различных методов межкультурного взаимодействия как в устной, так и в письменной форме - научной и деловой терминологией		
	ИУК -5.3. Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач	Знать: - причины возникновения конфликтных ситуаций в профессиональном общении - специфику ведения деловых встреч и переговоров в профессиональном взаимодействии Уметь: - выбирать способ поведения в поликультурном коллективе при конфликтной ситуации - выбирать способ интеграции работников, принадлежащих к разным культурам, в процессе взаимодействия при выполнении профессиональных задач Владеть: - навыками эффективного межкультурного взаимодействия с использованием этических норм поведения		
РПД « <u>Методология научных исследований в машиностроении</u> » (<u>Б1.0.03</u>) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				

ОПК-2. Способен разрабатывать современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ИОПК 2.3 Оформляет полученные рабочие результаты в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на научно-технических конференциях	Знать: - классификацию научных исследований; -методы научно-исследовательской деятельности, их классификацию; форму, порядок выполнения и оформления квалификационного научного исследования; виды и источники научной информации; -понятийный аппарат, проблемы и основные направления исследований области своей научной деятельности; -основы системного подхода и теории решения изобретательских задач, методы управления творчеством Уметь: -определять, формулировать и обосновывать проблему, задачи, тему исследования; -выявлять предмет и объект исследования; -выбирать методы исследований; -разрабатывать программу исследования и их методического обеспечения; интерпретировать результаты исследований; -самостоятельно осваивать новые методы исследования Владеть: -навыками эффективной работы с научными и техническими текстами, техниками чтения; -навыками подготовки научно-технических отчетов, обзоров по результатам выполненных заданий		
ОПК-3. Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской	ИОПК-3.3. Обобщает полученные результаты, формулирует выводы и рекомендации по результатам исследования	Знать: - классификацию научных исследований; -методы научно-исследовательской деятельности, их классификацию; -форму, порядок выполнения и оформления квалификационного научного исследования; -виды и источники научной информации; -понятийный аппарат, проблемы и		

деятельности		основные направления исследований области своей научной деятельности; -основы системного подхода и теории решения изобретательских задач, методы управления творчеством Уметь: -определять, формулировать и обосновывать проблему, задачи, тему исследования; -выявлять предмет и объект исследования; -выбирать методы исследований; разрабатывать программу исследования и их методического обеспечения; -интерпретировать результаты исследований; -самостоятельно осваивать новые методы исследования Владеть: -навыками эффективной работы с научными и техническими текстами, техниками чтения; -навыками подготовки научно-технических отчетов, обзоров по результатам выполненных заданий		
РПД «<i>Интеллектуальные системы</i>» (<u>Б1.О.04</u>) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
ОПК-3. Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности	ИОПК-3.1. Обладает знаниями в области современных информационно-коммуникационных технологий	Знать: - методы и средства проектирования программных интерфейсов - аспекты использования ЭВМ в научных исследованиях Уметь: -производить поиск информации в сети Интернет; - работать с программными средствами общего назначения; - осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонам Владеть: - методами поиска и обмена информацией в локальных и глобальных сетях - навыками использования современных информационно-коммуникационных		

		технологий в научно-исследовательской деятельности		
	ИОПК-3.2. Реализует компьютерные технологии в научных исследованиях и производстве	Знать: - знать типовые методы проектирования Web-ресурсов - один из языков разметки Web-страниц; -- принципы построения электронных презентаций научного характера и учебных презентаций. Уметь: - собирать и обрабатывать информацию с использованием глобальных информационных ресурсов - разрабатывать Web-ресурсы для публикации результатов научной деятельности и обмена информацией; - создавать электронные презентации научного характера и учебные презентации Владеть: - программными средствами создания Web-ресурсов - языком HTML - инструментарием создания электронных презентаций		
РПД «Динамический анализ технологических систем» (____ Б1.О.05 ____) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической	ИОПК-1.3. Владеет методиками анализа и реализует их применительно к ТС	Знать: - компоновки, критерии работоспособности и принципы функционирования современного оборудования, тенденции его развития Уметь: - анализировать конструкции и		

подготовки машиностроительных производств, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки исследований		компоновки современного оборудования Владеть: - навыками анализа конструкций, компоновок современного оборудования		
ОПК-3. Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности	ИОПК-3.2. Реализует компьютерные технологии в научных исследованиях и производстве	Знать: - компьютерные технологии, программные продукты, численные методы и виды динамического анализа, используемые при проектировании деталей, узлов и подсистем современного оборудования и технологических систем Уметь: - применять различные виды динамического анализа при проектировании деталей, узлов и подсистем современного оборудования и технологических систем Владеть: - численными методами динамического анализа для проведения расчетов, моделирования и конструирования современного оборудования и технологических систем; навыками выполнения динамических расчетов деталей, узлов и подсистем современного оборудования		
РПД « <i>Патентоведение</i> » (____ Б1.О.06 ____) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
ОПК-4 Способен подготавливать научно-технические отчеты и обзоры по результатам выполненных исследований и проектно-конструкторских работ в области машиностроения	ИОПК-4.1. Располагает знаниями нормативной базы при подготовке научно-технических отчетов и обзоров по результатам выполненных исследований, правовых основах охраны объектов патентного права, критериях их патентоспособности и оформлении патентных прав	Знать: -Нормативно-правовое регулирование: законодательство Российской Федерации и международные акты в сфере интеллектуальной собственности. Уметь: -Выполнять отчеты и обзоры по результатам выполненных патентных исследований. Владеть: -Навыками оформления исследований, на правовой основе охраны объектов патентного права, критериях их патентоспособности		

	ИОПК-4.2. Оформляет патентную и другую научно-техническую документацию	Знать: - порядок составления и оформления заявок на технологическое оборудование и технологическую оснастку Уметь: - оформлять заявки на изобретения. Определять патентоспособность изобретений, полезной модели и промышленного образца. Владеть: - Навыками оформления патентной и другой научно-технической документации		
	ИОПК-4.3. Владеет технологиями классифицирования, выявления объектов патентного права, способам поиска, отбора, анализа и обработки патентной информации	Знать: - классификацию объектов патентного права. Способы поиска патентной информации Уметь: - Выполнять отбор, анализ и обработку патентной информации Владеть: - навыками проведения патентных исследований и определения показателей технического уровня проектируемых объектов техники и технологии		
ОПК-7 Способен организовывать подготовку заявок на изобретения и промышленные образцы в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств	ИОПК-7.1. Знает объекты интеллектуальной и промышленной собственности и способы их защиты, патентную литературу по теме исследования.	Знать: - Порядок и методы проведения патентных исследований Уметь: - Составлять заявки на полезную модель, патенты, изобретения и промышленные образцы Владеть: - Навыками подготовки технологической информации для патентных и лицензионных паспортов, заявок на изобретения и промышленные образцы		
	ИОПК-7.2. Работает с источниками патентной информации, применяет полученные знания для решения прикладных задач профессиональной деятельности в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств.	Знать способы защиты объектов интеллектуальной собственности; методику поиска патентной литературы по теме исследования. Уметь: Работать с источниками патентной информации Владеть: - Навыки поиска патентной информации и работы с ними при		

		составлении заявок на получение патентов		
	ИОПК-7.3. Имеет навыки работы с источниками патентной информации, проведения патентных исследований, составления авторской заявки на объекты интеллектуальной собственности по теме исследований	Знать: - Основы изобретательства. Порядок составления заявок на объекты интеллектуальной собственности Уметь: - Проведения патентных исследований Владеть: - Навыками составления авторской заявки на объекты интеллектуальной собственности по теме исследований		
РПД « Программирование обработки на станках с ЧПУ » (Б1.О.07) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
ОПК-5. Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения	ИОПК-5.3. Реализует профессиональную подготовку специалистов высокого квалификационного уровня	Знать: - Методы профессиональной подготовки в области разработки управляющих программ на станках с ЧПУ Уметь: - Организовывать профессиональную подготовку в области разработки управляющих программ обработки деталей на станках с ЧПУ Владеть: - Навыками организации и осуществления профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения		
ОПК-6. Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств	ИОПК-6.2. Реализует технологии компьютеризированной подготовки машиностроительного производства	Знать: - основы программирования станков с ЧПУ соответственно стандарту ISO 6983-1:2009 Уметь: - самостоятельно решать задачи программирования станков с ЧПУ соответственно стандарту ISO 6983-1:2009 при эксплуатации станков с ЧПУ Владеть: - навыками решения профессиональных задач связанных с программированием станков с ЧПУ соответственно стандарту ISO 6983-1:2009 при эксплуатации станков с ЧПУ		
ПКС-1. Способен к проектированию технологических операций изготовления сложных деталей на	ИПКС-1.3. Представляет решение технологических задач при разработке технологической операции процесса изготовления деталей машиностроения на станках	Знать: - Принципы и последовательность проектирования технологических операций изготовления деталей на станках с ЧПУ. Уметь: - Определять порядок выполнения	ПС 40.013 ТФ F/01.7	Трудовые действия: Анализ технических требований, предъявляемых к особо сложным деталям, изготавливаемым на многокоординатных токарно-фрезерных обрабатывающих

станках с ЧПУ	с ЧПУ, оценивая возможные варианты, их достоинства и недостатки.	переходов с учетом особенностей проектирования операций обработки на станках с ЧПУ. Проектировать технологические операции изготовления сложных деталей на станках с ЧПУ с использованием систем автоматизированного проектирования. Разрабатывать управляющие программы обработки деталей на станках с ЧПУ. Владеть: - Определением последовательности обработки поверхностей заготовок сложных деталей. Выбором оптимальной схемы построения операции на станках с ЧПУ.		центрах с ЧПУ и многокоординатных фрезерных обрабатывающих центрах с ЧПУ (далее - ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ) Выбор оборудования с ЧПУ для изготовления особо сложных деталей Выбор схем базирования и закрепления заготовок особо сложных деталей для изготовления на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ Расчет погрешности базирования по выбранной схеме Выбор приспособлений для закрепления заготовок особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ Разработка ТЗ на изготовление специальных приспособлений и инструментов для ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ Расчет операционных припусков и определение межпереходных размеров для операций изготовления особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ Оформление технологической документации на разработанную технологическую операцию (операции) для изготовления особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ Консультирование инженеров-технологов низшей категории по вопросам проектирования технологических операций для ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ Разработка технологических инструкций по проектированию операций изготовления особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ Руководство рабочей группой инженеров-технологов при разработке технологического процесса, состоящего из
	ИПКС-1.4. Оформляет технологическую документацию на операции технологического процесса изготовления деталей на станках с ЧПУ.	Знать: - Комплектность технологических документов на технологические процессы, выполняемые на станках с ЧПУ Уметь: - Самостоятельно решать задачи оформления технологических документов на технологические процессы, выполняемые на станках с ЧПУ Владеть: - Навыками решения профессиональных задач связанных с программированием соответственно стандарту ГОСТ 20999-83 при эксплуатации станков с ЧПУ		

				нескольких операций с ЧПУ Разработка и контроль исполнения локальных нормативных документов, регламентирующих деятельность работников Трудовые умения: Оценивать технологичность конструкции особо сложных деталей с учетом изготовления на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ Определять порядок выполнения вспомогательных переходов с учетом особенностей проектирования операций обработки на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ Анализировать схемы базирования заготовок особо сложных деталей Анализировать технологические возможности приспособлений, применяемых на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ для установки заготовок особо сложных деталей Рассчитывать требуемые силы закрепления для установки в приспособление заготовок особо сложных деталей Проектировать технологические операции изготовления особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ с использованием САПР-системы Оформлять технологическую документацию в САПР-системе Разрабатывать основные конструкторские документы при формировании ТЗ на специальные приспособления и инструменты для ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ Выявлять ошибки при проектировании операций для ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ Составлять планы-графики работ по
--	--	--	--	--

				проектированию операций для ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ Применять средства и методы руководства работниками Организовывать и осуществлять мониторинг профессионального уровня работников и определять недостающие умения, знания и компетенции Трудовые знания: Единая система конструкторской документации Единая система технологической подготовки производства Единая система технологической документации Отраслевые стандарты и нормалы, используемые в организации Типовые технологические процессы изготовления особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ Правила выбора технологических баз при проектировании операций на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ Принципы и последовательность проектирования технологических операций изготовления особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ Виды, назначение и принципы работы металлорежущего оборудования с ЧПУ Технологические возможности ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ для изготовления особо сложных деталей Конструкции и назначение станочных приспособлений для ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ Марки и свойства материалов, используемых в машиностроении Методики определения операционных припусков и расчета допусков на межпереходные размеры
--	--	--	--	---

				Методики расчета сил закрепления станочных приспособлений Методики расчета составляющих сил резания, возникающих при обработке заготовок на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ Теория базирования Способы получения заготовок Основы конструирования Теория резания Средства и методы руководства работниками Порядок разработки и утверждения локальных нормативных актов, регулирующих трудовые отношения в организации, порядок их применения Методы оценки профессионального уровня и личностных качеств работников подразделения
РПД «<i>Современные тенденции машиностроительного производства</i>» (Б1.О.08) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки исследований	ИОПК-1.1. Представляет прогрессивные направления в развитии машиностроительного производства, его технологической и конструкторской подготовки	Знать: - состояние и динамику функционирования машиностроительных производств и их элементов Уметь: - анализировать состояние и динамику функционирования машиностроительных производств и их элементов с использованием надлежащих современных методов и средств анализа Владеть: - современными методами и средствами анализа развития машиностроительного производства		
ОПК-3. Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные	ИОПК-3.3. Обобщает полученные результаты, формулирует выводы и рекомендации по результатам исследования	Знать: основные проблемы своей предметной области исследования Уметь: определять пути поиска и средств решения проблем, применять знания о современных методах исследования		

ресурсы в научно-исследовательской деятельности		Владеть: современными информационными ресурсами для решения прикладных исследовательских задач		
РПД « Математическое моделирование в машиностроении » (Б1.О.09) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
ОПК-2. Способен разрабатывать современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ИОПК-2.1. Разрабатывает модели объектов и систем при проведении исследований	Знать: - понятие, свойства и формы представления математических моделей; - требования, предъявляемые к математическим моделям; - основные этапы математического моделирования; - определение, виды, способы задания графов, методы оптимизации задач сетевого планирования; - методы решения задач линейного программирования, - основные численные методы одномерной оптимизации, классификацию и основные показатели СМО, преимущества методов активного эксперимента, требования, предъявляемые к элементам многофакторных экспериментов Уметь: - ставить цели и задачи моделирования, - проводить анализ и формализацию прикладных инженерных задач, разрабатывать теоретические модели процессов своей профессиональной деятельности; - выполнять оценку правильности и качества математической модели; решать задачи многокритериальной оптимизации, в том числе и с использованием компьютерной техники; - разрабатывать планы полного факторного эксперимента и его дробных реплик;		

		проводить математическую обработку экспериментальных данных; выбирать вид эксперимента для разработки математической модели объекта Владеть: - способностью выполнять описание и анализ простейших объектов моделирования; -практическими навыками использования инструментов Excel (Поиск решений, Анализ данных) для моделирования и решения задач сетевого планирования, оптимизационных задач технологического проектирования и управления производством		
РПД « <u>Управление конфликтными ситуациями в сфере науки и инноваций</u> » (Б1.О.10) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет ее декомпозицию на отдельные задачи на основе системного подхода	Знать: - основы системного подхода, элементы структуры, основные этапы, типы проблемных и конфликтных ситуаций Уметь: - применять системный подход при анализе динамики и уровня сложности проблемных / конфликтных ситуаций Владеть: - навыками выявления проблемных/конфликтных ситуаций на основе системного подхода в рамках профессиональной деятельности, в сфере науки и инноваций		
	ИУК -1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для выявления и разрешения проблемной ситуации	Знать: - технологии поиска и критического анализа информации, необходимой для выявления и разрешения проблемной / конфликтной ситуации; технологии критической оценки надёжности источников информации Уметь: - использовать технологии поиска, критического анализа информации и оценки ее надежности; принимать решения в условиях противоречивых или несогласованных исходных данных Владеть: - навыками практической		

		реализации технологий поиска и критического анализа информации при решении задач по выявлению и разрешению проблемных /конфликтных ситуаций в рамках профессиональной деятельности, в сфере науки и инноваций		
	УИК-1.3. Предлагает возможные варианты устранения проблемных ситуаций, разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию действий по разрешению проблемной ситуации	Знать: - подходы к формированию стратегии действий по разрешению проблемных ситуаций, характеристики различных видов стратегий действий по разрешению проблемных /конфликтных ситуаций и методы их реализации Уметь: - применять методологические подходы к формированию стратегии действий по разрешению проблемных конфликтных ситуаций в сфере науки и инноваций Владеть: - навыками обоснования выбора стратегии действий по разрешению проблемных /конфликтных ситуаций в профессиональной деятельности		
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИУК-3.1. Вырабатывает стратегию командной работы для достижения поставленной цели	Знать: - факторы, способствующие эффективной командной работе; виды групповых конфликтов, технологии формирования стратегии развития командной работы, методы отбора членов команды для достижения поставленной цели Уметь: - выбирать стратегию командной работы, соответствующие методы разрешения групповых конфликтов в сфере науки и инноваций Владеть: - формирования рекомендаций по отбору членов команды в рамках профессиональной деятельности		
	ИУК-3.2. Организует и корректирует работу команды, принимает ответственность за общий результат	Знать: - методы организации командной работы, приемы делегирования и распределения поручений с учетом возможности возникновения конфликтных ситуаций, тестовые технологии проверки		

		готовности к работе в команде и принятию ответственности за полученные результаты Уметь: - использовать методы организации командной работы, технологии проверки личной готовности к принятию ответственности за общий результат командной деятельности в сфере науки и инноваций Владеть: - навыками проверки готовности к принятию ответственности за общий результат в рамках профессиональной деятельности		
	ИУК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон	Знать: - методы и механизмы разрешения конфликтных ситуаций (различных видов) при деловом общении на основе учета интересов всех сторон Уметь: - использовать методы разрешения межличностных и групповых конфликтов в сфере науки и инноваций Владеть: - навыками разрешения межличностных конфликтных ситуаций в рамках профессиональной деятельности		
РПД « <u>Инновационный менеджмент</u> » (<u>Б1.О.11</u>) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет ее декомпозицию на отдельные задачи на основе системного подхода	Знать: - Методологические аспекты инновационного менеджмента Уметь: - Использовать приемы инновационного менеджмента Владеть: - Приемами инновационного менеджмента		
	ИУК -1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для выявления и разрешения проблемной ситуации	Знать: - Основы стратегического управления инновациями Уметь: Определять цели и задачи стратегического управления инновациями Владеть: - Инструментами стратегического инновационного анализа		
	УИК-1.3. Предлагает возможные варианты устранения проблемных	Знать: - Механизмы организации инновационной деятельности		

	ситуаций, разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию действий по разрешению проблемной ситуации	Уметь: - Определять этапы разработки и реализации инноваций Владеть: - Методами организации инновационной деятельности		
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИУК-2.1. Формулирует на основе выявленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	Знать: - Основы проектного управления в сфере инноваций Уметь: - Применять проектное управление в сфере инноваций Владеть: - Навыками проектного управления в сфере инноваций		
	ИУК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	Знать: - Концепцию разработки инновационных проектов Уметь: - Принимать участие в разработке инновационного проекта Владеть: - Способностью принимать участие в разработке инновационного проекта		
	ИУК-2.3. Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости	Знать: этапы реализации инновационных проектов Уметь: оценивать риски реализации инновационного проекта и возможностей их устранения, планировать необходимые ресурсы Владеть: способностью оценивать риски инновационного проекта, планировать необходимые ресурсы		
	ИУК-2.4. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	Знать: - Основы управления инновационным проектом на разных стадиях его реализации Уметь: - Управлять инновациями на разных этапах жизненного цикла новой продукции Владеть: - Навыками мониторинга инновационного проекта		
	ИУК-2.5. Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта	Знать: - Механизмы оценки эффективности инновационных проектов Уметь: - Выполнять оценку эффективности инновационного проекта Владеть: - Способностью оценивать эффективность инновационного проекта		

РПД « <u>Инновационные методы оценки безопасности производственных процессов</u> » (Б1.О.12) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИУК-1.1. Анализирует проблему, выделяет ее базовые составляющие	Знать: - Принципы и методы анализа и решение задач в профессиональной сфере Уметь: - Использовать принципы и методы аналитического мышления при решении задач в профессиональной сфере Владеть: - Навыками практической реализации методов анализа и решения задач в профессиональной сфере		
	ИУК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Знать: - Технологии поиска и критического анализа информации, для решения поставленных задач Уметь: - Использовать технологии поиска и критического анализа информации, необходимой для решения поставленных задач Владеть: - Навыками практической реализации технологий поиска и критического анализа информации, необходимой для решения поставленных задач		
РПД « <u>Конечно-элементное моделирование процессов и систем</u> » (Б1.О.13) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
ОПК-2. Способен разрабатывать современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ИОПК-2.1. Имеет представление о современных методах моделирования процессов и систем в машиностроении	Знать: - Жизненный цикл изделий машиностроительных производств; назначение и функциональные возможности информационных систем и технологий автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства Уметь: - самостоятельно выполнять работы по моделированию изделий и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования Владеть: - навыками решения профессиональных задач, связанных с моделированием изделий и объектов		

		машиностроительных производств		
ОПК-5. Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения	ИОПК-5.1. Представляет целевые ориентиры, связанные с подготовкой магистров, способных решать профессиональные задачи на высоком профессиональном уровне, требования работодателей, международных стандартов в профессиональной области	Знать: - информационные системы и эффективные технологии автоматизации жизненного цикла изделия. Уметь: - комбинировать расчетные средства механики деформируемого твердого тела с лучшими решениями для других дисциплин в рамках решения самых сложных задач в различных отраслях промышленности. Владеть: - методиками использования автоматизированных систем технологической подготовки производства для моделирования любых прочностных аспектов		
	ИОПК-5.2. Формулирует требования к уровню и комплектации материально-технической базы, прикладного программного обеспечения для реализации профессиональной подготовки	Знать: - базовые процедуры проведения научных экспериментов с помощью конечно-элементного анализа; глобальные Уметь: - выполнять этапы разработки теоретических моделей, позволяющих исследовать качество выпускаемых изделий машиностроительных производств. Владеть: - способностью проводить эксперименты: линейные и нелинейные прочностные расчеты динамические расчеты в частотной области, динамические расчеты во временной области, тепловые расчеты.		
РПД «Численное моделирование процессов резания» (_____ Б1.О.14 _____) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
ОПК-2. Способен разрабатывать современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ИОПК-2.1. Имеет представление о современных методах моделирования процессов и систем в машиностроении	Знать: - современные методы инженерного анализа; -способы создания расчетной геометрии; основы метода конечных элементов и бессеточных методов, основные модели материалов, контактные взаимодействия, а также способы приложения нагрузок и ограничений Уметь: - применять современные методы		

		инженерного анализа; Владеть: - навыками работы в современных системах инженерного анализа		
ПКС-3. Способен к разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения	ИПКС-3.3. Выполняет решение технологических и конструкторских задач на всех этапах разработки технологического процесса изготовления деталей машиностроения, оценивая возможные варианты, их достоинства и недостатки с точки зрения соответствия условиям проектирования и экономической эффективности.	Знать: - основные подходы к численному моделированию процесса резания при проектировании режущего инструмента; -алгоритмы расчета параметров технологических процессов; Уметь: - применять современные методы инженерного анализа; -применять различные подходы численного моделирования процессов резания при проектировании режущего инструмента и выборе оптимальных режимов обработки в программных продуктах инженерного анализа; -рассматривать все стадии процессов резания, начиная со стадии упругого деформирования и заканчивая стадией разделения стружки и заготовки; -исследовать напряженно-деформированное состояние объектов формообразования и закономерности процесса снятия стружки. Владеть: - навыками моделирования процессов резания в современных системах инженерного анализа.	ПС 40.031 ТФ D/03.7	Трудовые действия: Назначение технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства Трудовые умения: Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства Выбирать технологические режимы технологических операций Трудовые знания: Параметры и режимы технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства
РПД « Самоменеджмент » (<u>Б1.О.15</u>) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
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), целесообразно их использует для успешного выполнения порученного задания	Знать: - сущность и функции самоменеджмента - современные интеллектуальные технологии оценивания своих ресурсов и их пределов Уметь: - оценивать значение самоменеджмента в профессиональной деятельности		

		- целесообразно использовать свои ресурсы для успешного выполнения порученного задания Владеть: - навыками оценивания своих ресурсов и их пределов		
	ИУК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям	Знать: - способы планирования своей деятельности для определения приоритетов Уметь: - определять приоритеты профессионального роста - реализовать свои профессиональные компетенции с использованием инструментов непрерывного Владеть: - собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям		
	ИУК-6.3. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития	Знать: - способы оценки требований рынка труда и необходимого уровня компетентности для выстраивания траектории собственного профессионального роста Уметь: - реализовать свои профессиональные компетенции с использованием инструментов непрерывного образования Владеть: - способностью анализировать и оценивать свою компетентность для выстраивания траектории собственного профессионального роста		
	ИУК-6.4. Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата	Знать: - методы управления своим временем, ресурсом активности и работоспособности, ресурсом образованности Уметь: - критически оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач Владеть: - навыками критической оценки эффективности использования времени и других ресурсов при решении		

		поставленных задач		
	ИУК-6.5. Использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков в течение всей жизни	Знать: - принципы организации современного образовательного пространства в плане приобретения новых знаний, современные технологии учебной деятельности Уметь: - использовать возможности современного образования для развития познавательной деятельности и приобретения новых знаний Владеть: - навыками использования возможностей современного образования в плане приобретения новых знаний		
РПД « <i>Технологическая подготовка производства с помощью CAD/CAM</i> » (Б1.О.16)				
(наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
ОПК-6. Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств	ИОПК-6.1. Обладает информационными ресурсами в области автоматизированного проектирования	Знать: - Жизненный цикл изделий машиностроительных производств; назначение и функциональные возможности информационных систем и технологий автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства Уметь: - Самостоятельно выполнять работы по моделированию изделий и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования Владеть: - Навыками решения профессиональных задач, связанных с моделированием изделий и объектов машиностроительных производств		
	ИОПК-6.2. Реализует технологии компьютеризированной подготовки машиностроительного производства	Знать: - Назначение и функциональные возможности систем подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ (САМ системы); базовые процедуры подготовки управляющих программ ЧПУ Уметь: - Самостоятельно выполнять этапы разработки управляющих программ ЧПУ: 1) задание контура заготовки, выбор		

		режущих инструментов, приспособлений, определение координат исходной точки и зоны безопасности; 2) создавать технологические обработки; 3) генерировать и проверять корректность управляющих программ ЧПУ Владеть: - Навыками решения различного рода профессиональных задач, связанных с разработкой управляющих программ станков с ЧПУ с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (САМ систем)		
	ИОПК-6.3. Выполняет подготовку конструкторской и технологической документации с помощью САД/САМ-систем, в том числе управляющих программ для станков с ЧПУ.	Знать: - Единые системы конструкторской и технологической документации Уметь: - Оформлять технологическую документацию в соответствии с действующими требованиями Владеть: - Оформлением технологической документации на разработанную технологическую операцию		
ПКС-1. Способен к проектированию технологических операций изготовления сложных деталей на станках с ЧПУ	ИПКС-1.2. Выполняет отработку на технологичность конструктивных элементов сложных деталей при обработке на станках с ЧПУ.	Знать: - Единую систему технологической подготовки производства Уметь: - Оценивать технологичность конструкции сложной детали с учетом изготовления на токарных станках с ЧПУ Владеть: - отрабатывать на технологичность конструктивные элементы сложных деталей при обработке на станках с ЧПУ	40.013 F/01.7	Трудовые действия: Отработка конструкции особо сложных деталей на технологичность для изготовления на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ Определение последовательности обработки поверхностей заготовок особо сложных деталей в различных плоскостях Расчет и адаптация технологических режимов обработки для операций изготовления особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ Расчет технически обоснованных норм штучного и подготовительно-заключительного времени для изготовления особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ Трудовые умения: Определять количество установов и

				вспомогательных переходов при проектировании операций обработки на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ Выбирать технологическое оборудование с ЧПУ для изготовления особо сложных деталей Рассчитывать технологические режимы обработки операций резания для кодирования в УП Адаптировать рассчитанные технологические режимы обработки Производить расчет штучного и подготовительно-заключительного времени операций обработки заготовок особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ Трудовые знания: Методики расчета технологических режимов обработки CAD-системы высшего уровня: инструменты, приемы работы CAM-системы высшего уровня: инструменты, приемы работы CAPP-системы: виды, назначение, инструменты
РПД «<u>Теория планирования эксперимента</u>» (Б1.О.17) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
ОПК-2. Способен разрабатывать современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ИОПК-2.2. Предлагает решения проблем, возникающих в ходе научных и экспериментальных исследований	Знать: - преимущества методов активного эксперимента, требования, предъявляемые к элементам многофакторных экспериментов, классификацию видов эксперимента; -правила, возможности и особенности построения различных экспериментальных планов; критерии оптимальности планов Уметь: - отбирать факторы и определять область факторного пространства; -строить планы первого и второго порядка находить и оценивать основные параметры		

		и адекватность модели в целом; -анализировать влияние отдельных факторов и их комбинаций; моделировать изменение параметров, отыскивать причины таких изменений; -проводить оптимизацию результатов моделирования Владеть: - навыками использования стандартного программного обеспечения при создании и расчете экспериментальных моделей		
РПД « <u>Имитационное моделирование производственных систем</u> » (Б1.О.18) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
ОПК-2. Способен разрабатывать современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ИОПК-2.1. Разрабатывает модели объектов и систем при проведении исследований	Знать: - Основы имитационного моделирования элементов производственных систем Уметь: - Проводить исследования функционирования элементов производственных систем на основе разработанных моделей. Оценивать и представлять результаты выполненной работы Владеть: - Программными средами имитационного моделирования производственных систем		
РПД « <u>Аддитивное производство</u> » (Б1.О.19) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
ОПК-6. Способен использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	ИОПК-6.2. Выполняет работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования	Знать -ограничения и функциональные возможности аддитивных технологий как способа изготовления деталей и изделий машиностроения; -способы построения моделей деталей для производства с использованием аддитивных технологий; Уметь		

		-разрабатывать технологические процессы изготовления деталей аддитивными методами с учетом ограничений используемых технологий для обеспечения требуемого качества; -подготавливать модели конструируемых изделий к изготовлению одним из методов аддитивного производства с учетом требований качества; Владеть -основными методами работы с программным обеспечением при подготовке моделей деталей для их производства с использованием аддитивных технологий; -навыками практического использования аддитивных технологий на производственной стадии жизненного цикла изделий;		
РПД « <u>Проектирование средств и систем технологического оснащения машиностроительных производств</u> » (Б1.В.01) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
ПКС-3. Способен к разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения	ИПКС-3.3. Выполняет решение технологических и конструкторских задач на всех этапах разработки технологического процесса изготовления деталей машиностроения, оценивая возможные варианты, их достоинства и недостатки с точки зрения соответствия условиям проектирования и экономической эффективности	Знать: - методику решения проектных задач при проектировании средств и систем технологического оснащения машиностроительных производств Уметь: - формулировать технические требования к конструкции ТО; решать проектные задачи на всех этапах системного проектирования средств ТО, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения, позволяющего визуализировать процесс Владеть: - навыками решения проектных задач на всех этапах системного проектирования и выбора средств и систем ТО, необходимых для реализации	ПС 40.031 ТФ D/03.7	Трудовые действия: Выбор схем установки заготовок машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства Выбор средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства Трудовые умения: Выбирать схемы базирования заготовок машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового)

		разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности		производства Выбирать схемы закрепления заготовок машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства Определять технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства Трудовые знания: Принципы выбора средств технологического оснащения
РПД « <u>Методы и средства измерений, испытаний и контроля</u> » (_Б1.В.02) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
ПКС-3. Способен к разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения	ИПКС-3.2. Выбирает схемы и средства контроля на основе анализа технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности	Знать: - условные обозначения требований к форме и размерам деталей в конструкторской документации; -порядок назначения технических требований на деталях; -научную и техническую основы испытаний, методы и средства, систему испытаний, организацию и проведение испытаний, виды испытательного оборудования; -общие положения по выбору методов и средств измерений при разработке методик выполнения измерений. Уметь: - выполнять схемы контроля технических требований деталей; решать организационные, технические и правовые вопросы, относящиеся к различным видам испытаний, применять на практике положения нормативной документации, обрабатывать и оформлять результаты испытаний; Владеть: - навыками выбора схем контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения	ПС 40.031 ТФ D/03.7	Трудовые действия: Анализ технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности серийного (массового) производства Выбор схем установки деталей и сборочных единиц машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства Выбор средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства Составление технических заданий на разработку средств технологического оснащения второй очереди для изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства Трудовые умения: Выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к

		высокой сложности; Навыками выбора средств контроля при проектировании технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности.		машиностроительным изделиям высокой сложности серийного (массового) производства Определять технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства Трудовые знания: Технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям высокой сложности Основные методы и способы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности Основные средства контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности Правила эксплуатации средств технологического оснащения, используемого при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства
ПКС-3. Способен к разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения	ИПКС-3.3. Выполняет решение технологических и конструкторских задач на всех этапах разработки технологического процесса изготовления деталей машиностроения, оценивая возможные варианты, их достоинства и недостатки с точки зрения соответствия условиям проектирования и экономической эффективности.	Знать: - методики по разработке конструкций КИП и средств для контроля технических требований предъявляемым к деталям; передовые отечественные и зарубежные организаций в области прогрессивной технологии производства контрольно-измерительных средств и автоматизированных систем контроля и испытаний. Уметь: - разрабатывать технические задания для проектирования средств	ПС 40.031 ТФ D/03.7	Трудовые действия - Проектирование простой специальной контрольно-измерительной оснастки - Обеспечение технологичности конструкций разработанной технологической оснастки - Разработка технических заданий на проектирование специальной контрольно-измерительной оснастки Необходимые умения - Выбирать средства измерения, используемые в контрольной оснастке -

		измерений, испытаний и контроля для технологических процессов изготовления деталей; разрабатывать схемы КИП; Владеть: - Навыками разработки технических заданий на проектирование специальной контрольно-измерительной оснастки, необходимой для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; навыками контроля технологических процессов, разработанных специалистами более низкой квалификации		Выбирать установочные элементы, используемые в контрольной оснастке - Выполнять точностной расчет контрольной оснастки - Устанавливать основные требования к специальной контрольно-измерительной оснастке Необходимые знания -Методика проектирования контрольной оснастки - Правила и принципы выбора средств измерения, используемых в контрольной оснастке - Методика точностного расчета контрольной оснастки - Нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской документации
РПД «Технологическое обеспечение качества» (Б1.В.03) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
ПКС-3. Способен к разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения	ИПКС-3.1. Устанавливает тип производства, в условиях которого планируется изготовление деталей машиностроения.	Знать: - Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности Уметь: - Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности Владеть: - Анализ технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности	ПС 40.031 ТФ D/03.7	Трудовые действия: Анализ технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности серийного (массового) производства Выбор схем установки заготовок машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства Выбор схем установки деталей и сборочных единиц машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства Трудовые умения: Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства
	ИПКС-3.2. Выбирает схемы и средства контроля на основе анализа технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности	Знать: - методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления деталей. Технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления деталей Уметь: - Анализировать производственную ситуацию и выявлять причины брака в изготовлении деталей		

		машиностроения высокой сложности Владеть: -Навыками выявления причин брака при изготовлении деталей машиностроения высокой сложности Разработка предложений по предупреждению и ликвидации брака при изготовлении деталей машиностроения высокой сложности		Выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности серийного (массового) производства Определять технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства Трудовые знания: Технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям высокой сложности Основные методы и способы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности
	ИПКС-3.3. Выполняет решение технологических и конструкторских задач на всех этапах разработки технологического процесса изготовления деталей машиностроения, оценивая возможные варианты, их достоинства и недостатки с точки зрения соответствия условиям проектирования и экономической эффективности.	Знать: - Нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации. Уметь: - Оценивать технологические процессы изготовления деталей машиностроения, разработанные специалистами более низкой квалификации низкой квалификации Владеть: - Контроль технологических процессов, разработанных специалистами более низкой квалификации		
РПД « Технология конструкционных материалов » (Б1.В.04)				
(наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
ПКС-2. Способен к обеспечению технологичности конструкции заготовок деталей машиностроения	ИПКС-2.1. Анализирует технологичность конструкций заготовок деталей машиностроения высокой сложности и формулирует предложения по повышению технологичности конструкций	Знать: - Основные нормативные документы, ГОСТы, классификаторы, методы разработки чертежей заготовок, проектирования технологических процессов заготовительных производств и т.д. Уметь: - Делать обзор научной литературы, использовать стандарты, разработки новой продукции. Разрабатывать чертежи заготовок Владеть: - Навыками разработки чертежа изделий машиностроения	40.031 D/03.7	Трудовые действия: Оценка соответствия достигнутого уровня технологичности при изготовлении машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства требованиям технического задания Трудовые умения: Выявлять нетехнологичные элементы конструкции машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства Разрабатывать предложения по изменению конструкции машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства с целью повышения их технологичности Трудовые знания: Нормативно-технические и руководящие
	ИПКС 2.2. Выполняет качественную оценку технологичности конструкций заготовок деталей машиностроения высокой сложности	Знать: - Качественные показатели технологичности заготовок, деталей машиностроения Уметь: - Выбирать материалы, оборудование, инструменты, оснастку и пр. для реализации отдельных заготовительных операций		

		технологических процессов; Владеть: - Навыками выбора материалов, оборудования, инструментов, оснастки и пр. для реализации отдельных заготовительных операций технологических процессов		документы в области технологичности Последовательность действий при оценке технологичности конструкции машиностроительных изделий Основные критерии качественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий серийного (массового) производства Основные показатели количественной оценки технологичности конструкции серийного (массового) производства Характерные значения количественных показателей технологичности конструкции машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства, изготавливаемых организацией
	ИПКС-2.3. Представляет результаты расчета основных и вспомогательных показателей количественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности	Знать: - Методики расчета основных показателей количественной оценки технологичности конструкции заготовок деталей машиностроения высокой сложности Уметь: - Учитывать отдельные требования, предъявляемые при выборе оборудования и другого технологического оснащения заготовительного производства, уметь пользоваться классификаторами Владеть: - Навыками выбора способов изготовления заготовок деталей машиностроения средней сложности		
	ИПКС-2.4. Формулирует предложения по изменению конструкций заготовок деталей машиностроения высокой сложности с целью повышения их технологичности	Знать: - Направления повышения технологичности конструкций изделий Уметь: - Выбирать конструкцию заготовок деталей машиностроения высокой сложности Владеть: - Навыками проектирование заготовок деталей машиностроения высокой сложности		
	ИПКС-2.5. Выполняет оценку предложений по повышению технологичности, внесенных специалистами более низкой квалификации	Знать: - Методики оценки повышения технологичности изделий машиностроения Уметь: - Учитывать требования современных стандартов; производить поиск технической и нормативно-справочной литературы; пользоваться ГОСТами при разработке чертежей заготовок и выборе методов получения заготовок. Владеть: - Навыками проектирование заготовок деталей машиностроения высокой сложности		

ПКС-3. Способен к разработке технологических процессов изготовления заготовок деталей машиностроения	ИПКС-3.1. Устанавливает тип производства, в условиях которого планируется изготовление заготовок деталей машиностроения.	Знать: - характеристику типов производств Уметь: - рассчитывать коэффициенты и определять по ним тип производства Владеть: - навыками определения типов производств	ПС 40.031 ТФ D/03.7	Трудовые действия: Определение типа производства машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства Анализ технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности серийного (массового) производства Выбор метода изготовления исходных заготовок для машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства Трудовые умения: Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства Устанавливать по марке материала технологические свойства материалов машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства Выбирать метод получения исходных заготовок машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства Трудовые знания: Критерии определения типа производства Последовательность и правила выбора исходных заготовок машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства Характеристики основных методов получения исходных заготовок машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства
	ИПКС-3.3. Выполняет решение технологических и конструкторских задач на этапах разработки технологического процесса изготовления заготовок деталей машиностроения, оценивая возможные варианты, их достоинства и недостатки с точки зрения соответствия условиям проектирования и экономической эффективности.	Знать: - специальные способы получения заготовок - специальные способы обработки конструкционных материалов - основные показатели эффективности технологических процессов заготовительного производства - основные виды специального оборудования заготовительного производства - технические характеристики специального оборудования - параметры выбора специального оборудования - основные виды специальных инструментов Уметь: - выбирать <i>специальные материалы</i> - выбирать <i>специальные</i> методы получения заготовок - выбирать <i>специальные</i> методы обработки деталей - выбирать <i>специальные</i> виды оборудования Владеть: - навыками <i>выбора и эффективного использования современных материалов</i> - навыками <i>выбора и эффективного использования специального оборудования</i>		

РПД « <u>Производственные и технологические процессы в машиностроении</u> » (Б1.В.05) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
ПКС-2. Способен к обеспечению технологичности конструкции деталей машиностроения	ИПКС-2.1. Анализирует технологичность конструкций деталей машиностроения высокой сложности и формулирует предложения по повышению технологичности конструкций	Знать: - нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности Уметь: - выявлять нетехнологичные элементы конструкций деталей машиностроения высокой сложности Владеть: - навыками выполнения анализа технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности	ПС 40.031 ТФ D/03.7	Трудовые действия: Оценка соответствия достигнутого уровня технологичности при изготовлении машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства требованиям технического задания Трудовые умения: Выявлять нетехнологичные элементы конструкции машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства Разрабатывать предложения по изменению конструкции машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства с целью повышения их технологичности Трудовые знания: Нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности Последовательность действий при оценке технологичности конструкции машиностроительных изделий Основные критерии качественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий серийного (массового) производства Основные показатели количественной оценки технологичности конструкции серийного (массового) производства Характерные значения количественных показателей технологичности конструкции машиностроительных изделий высокой
	ИПКС 2.2. Выполняет качественную оценку технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности	Знать: - последовательность действий при оценке технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности Уметь: - выполнять оценку предложений по повышению технологичности, конструкции деталей применяемых при проектировании технологической оснастки Владеть: - навыками качественной оценки критериев технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности		
	ИПКС-2.3. Представляет результаты расчета основных и вспомогательных показателей количественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности	Знать: - критерии качественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности Уметь: - рассчитывать основные и вспомогательные показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности Владеть: - навыками количественной оценки технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности		
	ИПКС-2.4. Формулирует предложения по изменению конструкций деталей машиностроения высокой сложности с целью повышения их	Знать: - методы достижения технологичных конструктивных элементов Уметь: - формулировать предложения по повышению технологичности конструкций.		

	технологичности	Владеть: - навыками назначения технологичных конструктивных элементов без ущерба эксплуатационным показателям деталей сборочных единиц		сложности серийного (массового) производства, изготавливаемых организацией
	ИПКС-2.5. Выполняет оценку предложений по повышению технологичности, внесенных специалистами более низкой квалификации	Знать: - методы повышения технологичности конструкций деталей и сборочных единиц Уметь: - разрабатывать предложения по повышению технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности Владеть: - навыками по внесению предложений по изменению конструкций деталей машиностроения высокой сложности с целью повышения их технологичности		
ПКС-3. Способен к разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения	ИПКС-3.1. Устанавливает тип производства, в условиях которого планируется изготовление деталей машиностроения.	Знать: - элементы технологической системы. Классификацию технологических систем. Отрасли машиностроения их взаимосвязь. Виды технологических процессов и типы производств. Уметь: - определять тип производства на основе анализа программы выпуска; выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности. Владеть: - Навыками определения типа производства деталей машиностроения высокой сложности; анализа технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности	ПС 40.031 ТФ D/03.7	Трудовые действия: Определение типа производства машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства Анализ технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности серийного (массового) производства Выбор схем установки заготовок машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства Выбор средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства Разработка технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства Оформление технологической
	ИПКС-3.3. Выполняет решение технологических и конструкторских задач на всех этапах разработки технологического процесса изготовления деталей	Знать: - Современные достижения в области механической обработки; перспективные технологические процессы изготовления деталей машин, опыт передовых отечественных и зарубежных	ПС 40.031 ТФ D/03.7	

	машиностроения, оценивая возможные варианты, их достоинства и недостатки с точки зрения соответствия условиям проектирования и экономической эффективности.	организаций в области прогрессивной технологии; методики проектирования производственных и технологических процессов машиностроительного производства Уметь: - Выполнять этапы технологической подготовки производства; определять номенклатуру по типам производств; разрабатывать конструкторские документы с учетом эксплуатационных требований изделий; назначать материалы деталей и технические требования с учетом эксплуатационных характеристик и технического задания на проектирование; - Выбирать схемы базирования заготовок деталей машиностроения высокой сложности. - Разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности. Разрабатывать типовые, групповые технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности. - Рассчитывать погрешности обработки, припуски, промежуточные размеры, обеспечиваемые при обработке поверхностей деталей машиностроения высокой сложности Владеть: - Навыками разработки чертежей заготовок, деталей машин; составления схем сборки; выбора схем базирования и закрепления заготовок деталей машиностроения высокой сложности; разработки единичных, типовых технологических процессов деталей машиностроения высокой сложности; выполнения расчетов точности обработки при проектировании операций	документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства Трудовые умения: Искать необходимую для определения типа производства машиностроительных изделий высокой сложности информацию в нормативно-справочных документах Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства Выявлять конструктивные особенности машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства, влияющие на выбор метода получения заготовки Выбирать методы обеспечения заданной точности сборки машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства Выбирать схемы базирования деталей и сборочных единиц машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства Трудовые знания: Принципы выбора методов сборки Типовые схемы базирования деталей и сборочных единиц Типовые технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства Правила выбора технологического процесса - аналога изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
--	--	--	--

		изготовления деталей машиностроения высокой сложности; - Выбора технологического оборудования, стандартных инструментов, стандартных приспособлений, контрольно-измерительной оснастки, необходимой для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; - Установления значений припусков, промежуточных размеров, обеспечиваемых при обработке поверхностей деталей машиностроения высокой сложности		сложности серийного (массового) производства
	ИПКС-3.4. Оформляет технологическую документацию на технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности	Знать: - Нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации на процессы изготовления деталей Уметь: - оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности Владеть: - Навыками оформления технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности		
РПД « <i>Инструментальное обеспечение станков с ЧПУ</i> » (Б1.В.ДВ.01.01) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
ПКС-1. Способен к проектированию технологических операций изготовления сложных деталей на станках с ЧПУ	ИПКС-1.1. Выбирает режущие инструменты для обработки заготовок сложных деталей на станках с ЧПУ	Знать: - Современные режущие инструменты, применяемые для обработки заготовок сложных деталей на станках с ЧПУ -Методики определения режимов обработки Уметь: - Анализировать технологические возможности режущих инструментов для выполнения операции Выбором потребных режущих	ПС 40.013 ТФ F/01.7	Трудовые действия: Определение видов и количества необходимых режущих инструментов для изготовления особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ Трудовые умения: Анализировать технологические возможности режущих инструментов и инструментальных систем для выполнения операций на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ

		инструментов для применения на станках с ЧПУ Установлением режимов обработки на операции с использованием выбранных инструментов		Трудовые знания: Конструкции и назначение режущих инструментов и инструментальных систем, используемых на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ
РПД « <u>Современные инструментальные системы машиностроительных производств</u> » (Б1.В.ДВ.01.02) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
ПКС-1. Способен к проектированию технологических операций изготовления сложных деталей на станках с ЧПУ	ИПКС-1.1. Выбирает режущие инструменты для обработки заготовок сложных деталей на станках с ЧПУ	Знать: - Современные режущие инструменты, применяемые для обработки заготовок сложных деталей на станках с ЧПУ -Методики определения режимов обработки Уметь: - Анализировать технологические возможности режущих инструментов для выполнения операции Владеть: - Выбором потребных режущих инструментов для применения на станках с ЧПУ -Установлением режимов обработки на операции с использованием выбранных инструментов	ПС 40.013 ТФ F/01.7	Трудовые действия: Определение видов и количества необходимых режущих инструментов для изготовления особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ Трудовые умения: Анализировать технологические возможности режущих инструментов и инструментальных систем для выполнения операций на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ Трудовые знания: Конструкции и назначение режущих инструментов и инструментальных систем, используемых на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ
РПД «У <u>правление проектами</u> » (Б1.В.ДВ.02.01) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИУК-2.1. Формулирует на основе выявленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	Знать: - основы проектного управления Уметь: - формулировать проектную задачу и способы ее решения Владеть: - навыками работы с проблемными ситуациями		
	ИУК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	Знать: - основы концептуального управления Уметь: - формулировать цель и задачи проекта Владеть: - навыками обоснования актуальности и значимости ожидаемых результатов проекта		
	ИУК-2.3. Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и	Знать: - основы разработки плана реализации проекта Уметь: - определять и устранять		

	возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости	возможные риски реализации проекта Владеть: - навыками планирования необходимых ресурсов, в том числе с учетом их заменимости		
	ИУК-2.4. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	Знать: - способы мониторинга хода реализации проекта Уметь: - корректировать отклонения, вносить дополнительные изменения в план реализации проекта Владеть: - навыками распределения зон ответственности участников проекта		
	ИУК-2.5. Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта	Знать: - процедуры и механизмы оценки качества проекта Уметь: - создавать инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта Владеть: - навыками внедрения результатов проекта		
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИУК-3.1. Вырабатывает стратегию командной работы для достижения поставленной цели	Знать: - технологии формирования стратегии проектной командной работы, методы отбора членов команды для достижения поставленной цели проекта Уметь: - выбирать стратегию проектной командной работы и на ее основе организовывать отбор членов команды для достижения поставленной цели проекта Владеть: - навыками формирования рекомендаций по отбору членов команды для достижения поставленной цели проекта		
	ИУК-3.2. Организует и корректирует работу команды, принимает ответственность за общий результат	Знать: - методы организации и корректировки работы команды проекта, приемы делегирования полномочий членам команды проекта и распределения поручений, а также формы обратной связи по результатам Уметь: - использовать методы организации и корректировки работы проекта, в том числе на основе коллегиальных решений, принимать		

		ответственность за общий результат Владеть: - навыками организации и коррекции работы команды проекта, делегирования полномочий членам команды проекта и распределения поручений, формирования обратной связи по результатам, принятия ответственности за общий результат		
	ИУК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон	Знать: - виды конфликтов, возникающих между участниками проектов, способы их предотвращения и разрешения Уметь: - использовать методы предотвращения и разрешения конфликтов при реализации проектов Владеть: - навыками разрешения конфликтных ситуаций при реализации проектов		
РПД «Оценка и мониторинг НИОКР» (Б1.В.ДВ.02.02) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИУК-2.1. Формулирует на основе выявленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	Знать: - основы проектного управления в сфере НИОКР, содержание процессов управления проблемами исследовательских проектов - формулировать проектную задачу и способы ее решения Владеть: - навыками работы с проблемными ситуациями		
	ИУК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	Знать: - основные этапы и способы формирования концепции исследовательских проектов Уметь: - формулировать цель и задачи исследовательского проекта Владеть: - навыками обоснования актуальности и значимости ожидаемых результатов исследовательского проекта		
	ИУК-2.3. Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы, в	Знать: - основы разработки плана реализации исследовательского проекта Уметь: - определять и устранять возможные риски реализации исследовательского проекта		

	том числе с учетом их заменяемости	Владеть: - навыками планирования необходимых ресурсов, в том числе с учетом их заменимости		
	ИУК-2.4. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	Знать: - способы мониторинга хода реализации исследовательского проекта Уметь: - корректировать отклонения, вносить дополнительные изменения в план реализации проекта НИОКР Владеть - навыками распределения зон ответственности участников проекта НИОКР		
	ИУК-2.5. Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта	Знать: - процедуры и механизмы оценки качества проекта НИОКР. Уметь: - создавать инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта НИОКР Владеть: - навыками внедрения результатов проекта НИОКР		
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИУК-3.1. Вырабатывает стратегию командной работы для достижения поставленной цели	Знать: - технологии формирования стратегии проектной командной работы в сфере НИОКР, методы отбора членов команды для достижения поставленной цели исследовательского проекта Уметь: - выбирать стратегию проектной командной работы в сфере НИОКР и на ее основе организовывать отбор членов команды для достижения поставленной цели исследовательского проекта Владеть: - навыками формирования рекомендаций по отбору членов команды для достижения поставленной цели исследовательского проекта		
	ИУК-3.2. Организует и корректирует работу команды, принимает ответственность за общий результат	Знать: - методы организации и корректировки работы команды исследовательского проекта, приемы делегирования полномочий членам команды исследовательского проекта и распределения поручений, а также формы обратной связи по результатам Уметь: - использовать методы		

		организации и корректировки работы исследовательского проекта, в том числе на основе коллегиальных решений, принимать ответственность за общий результат Владеть: - навыками организации и коррекции работы команды исследовательского проекта, делегирования полномочий членам команды проекта НИОКР и распределения поручений, формирования обратной связи по результатам, принятия ответственности за общий результат		
	ИУК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон	Знать: - виды конфликтов, возникающих между участниками проектов НИОКР, способы их предотвращения и разрешения Уметь: - использовать методы предотвращения и разрешения конфликтов при реализации проектов НИОКР Владеть: - навыками разрешения конфликтных ситуаций при реализации проектов НИОКР		
РПП «<i>Научно-исследовательская работа</i>» (<u>Б2.О.01 (У)</u>) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки исследований	ИОПК-1.1. Представляет прогрессивные направления в развитии машиностроительного производства, его технологической и конструкторской подготовки	Уметь: - формулировать цели и задачи исследования; составлять план исследования Владеть: - навыками выявления приоритетов решения задач, выбора и создания критерии оценки исследований		
	ИОПК -1.2. Находит решения, связанные с проблематикой функционирования технологических систем (ТС) современного машиностроительного производства, на основе критериальной оценки ИОПК -1.3. Владеет методиками	Уметь: - формулировать цели и задачи исследования; составлять план исследования Владеть: - навыками выявления приоритетов решения задач, выбора и создания критерии оценки исследований		

	анализа и реализует их применительно к ТС			
ОПК-2. Способен разрабатывать современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ИОПК -2.1. Имеет представление о современных методах моделирования процессов и систем в машиностроении	Уметь: - применять современные методы проведения исследований Владеть: - навыками оценки и представления результатов выполненной работы		
	ИОПК -2.2. Предлагает решения проблем, возникающих в ходе научных и экспериментальных исследований	Уметь: - применять современные методы проведения исследований Владеть: - навыками оценки и представления результатов выполненной работы		
	ИОПК -2.3. Оформляет полученные рабочие результаты в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на научно-технических конференциях	Уметь: - применять современные методы проведения исследований Владеть: - навыками оценки и представления результатов выполненной работы		
ОПК -3. Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности	ИОПК -3.1. Обладает знаниями в области современных информационно-коммуникационных технологий	Уметь - собирать и обрабатывать информацию с использованием глобальных информационных ресурсов Владеть: - навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий в научно-исследовательской деятельности		
	ИОПК -3.2. Реализует компьютерные технологии в научных исследованиях и производстве	Уметь: - собирать и обрабатывать информацию с использованием глобальных информационных ресурсов Владеть: - навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий в научно-исследовательской деятельности		
	ИОПК -3.3. Обобщает полученные	Уметь: - собирать и обрабатывать		

	результаты, формулирует выводы и рекомендации по результатам исследования	информацию с использованием глобальных информационных ресурсов Владеть: - навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий в научно-исследовательской деятельности		
ОПК-4. Способен подготавливать научно-технические отчеты и обзоры по результатам выполненных исследований и проектно-конструкторских работ в области машиностроения	ИОПК -4.1. Располагает знаниями нормативной базы при подготовке научно-технических отчетов и обзоров по результатам выполненных исследований, правовых основах охраны объектов патентного права, критериях их патентоспособности и оформлении патентных прав	Знать: - требования оформления научно-технических отчетов и обзоров Уметь: - разрабатывать научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований		
	ИОПК -4.2. Оформляет патентную и другую научно-техническую документацию	Знать: - требования оформления научно-технических отчетов и обзоров Уметь: - разрабатывать научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований		
	ИОПК -4.3. Владеет технологиями классифицирования, выявления объектов патентного права, способам поиска, отбора, анализа и обработки патентной информации	Знать: - требования оформления научно-технических отчетов и обзоров Уметь: - разрабатывать научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований		
ПКС-2. Способен к обеспечению технологичности конструкции деталей машиностроения	ИПКС-2.1. Анализирует технологичность конструкций деталей машиностроения высокой сложности и формулирует предложения по повышению технологичности конструкций	Уметь: - провести анализ технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности	ПС 40.031 ТФ D/03.7	Трудовые действия: - консультирование конструкторов по вопросам технологичности при разработке рабочей КД на машиностроительные изделия высокой сложности серийного (массового) производства; - анализ технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности серийного (массового) производства; - оценка соответствия достигнутого уровня технологичности при изготовлении

				машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства требованиям технического задания. Трудовые умения: -разрабатывать предложения по изменению конструкции машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства с целью повышения их технологичности. Трудовые знания: - нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности; - последовательность действий при оценке технологичности конструкции машиностроительных изделий; - основные критерии качественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий серийного (массового) производства; - основные показатели количественной оценки технологичности конструкции серийного (массового) производства; - характерные значения количественных показателей технологичности конструкции машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства, изготавливаемых организацией.
	ИПКС 2.2. Выполняет качественную оценку технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности ИПКС-2.3. Представляет	Уметь: -провести анализ технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности Уметь: - провести анализ технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности		

	результаты расчета основных и вспомогательных показателей количественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности			
	ИПКС-2.4. Формулирует предложения по изменению конструкций деталей машиностроения высокой сложности с целью повышения их технологичности	Уметь: - провести анализ технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности		
	ИПКС-2.5. Выполняет оценку предложений по повышению технологичности, внесенных специалистами более низкой квалификации	Уметь: провести анализ технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности		
РПП «Преддипломная практика в том числе НИР» (Б2.В.01 (Пд)) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
ПКС-1. Способен к проектированию технологических операций изготовления сложных деталей на станках с ЧПУ	ИПКС-1.3. Представляет решение технологических задач при разработке технологической операции процесса изготовления деталей машиностроения на станках с ЧПУ, оценивая возможные варианты, их достоинства и недостатки.	Знать: - технологические операции процесса изготовления деталей машиностроения на станках с ЧПУ Уметь:- решать технологические задачи при разработке технологической операции процесса изготовления деталей машиностроения, оценивать возможные варианты, их достоинства и недостатки. Владеть:- навыками решения технологических задач при разработке технологической операции процесса изготовления деталей	ПС 40.013 ТФ F/01.7	Трудовые действия: - Определение последовательности обработки поверхностей заготовок особо сложных деталей в различных плоскостях; - Расчет операционных припусков и определение межпереходных размеров для операций изготовления особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ; -Расчет и адаптация технологических режимов обработки для операций изготовления особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ; - Расчет технически обоснованных норм штучного и подготовительно-заключительного времени для изготовления особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ; - Оформление технологической документации на разработанную технологическую операцию (операции) для

				изготовления особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ. Трудовые умения: - Определять порядок выполнения вспомогательных переходов с учетом особенностей проектирования операций обработки на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ; - Рассчитывать технологические режимы обработки операций резания для кодирования в УП; - Адаптировать рассчитанные технологические режимы обработки; - Производить расчет штучного и подготовительно-заключительного времени операций обработки заготовок особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ; - Оформлять технологическую документацию в САПР-системе. Трудовые знания: - Типовые технологические процессы изготовления особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ; - Принципы и последовательность проектирования технологических операций изготовления особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ; - Методики определения операционных припусков и расчета допусков на межпереходные размеры; - Методики расчета составляющих сил резания, возникающих при обработке заготовок на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ;
--	--	--	--	--

				-Методики расчета технологических режимов обработки
ПКС-2. Способен к обеспечению технологичности конструкции деталей машиностроения	ИПКС-2.4. Формулирует предложения по изменению конструкций деталей машиностроения высокой сложности с целью повышения их технологичности	Знать: - технологии производства продукции в организации, перспективы технического развития. Уметь: - разрабатывать предложения по повышению технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности. Владеть: - навыками внесения предложений по изменению конструкций деталей машиностроения высокой сложности с целью повышения их технологичности	ПС 40.031 ТФ D/03.7	Трудовые действия: - Оценка соответствия достигнутого уровня технологичности при изготовлении машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства требованиям технического задания Трудовые умения: Выявлять нетехнологичные элементы конструкции машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства; Разрабатывать предложения по изменению конструкции машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства с целью повышения их технологичности Трудовые знания: Нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности; -Последовательность действий при оценке технологичности конструкции машиностроительных изделий; -Основные критерии качественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий серийного (массового) производства; - Основные показатели количественной оценки технологичности конструкции серийного (массового) производства; - Характерные значения количественных показателей технологичности конструкции машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового)

				производства, изготавливаемых организаций.
ПКС-3. Способен к разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения	ИПКС-3.3. Выполняет решение технологических и конструкторских задач на всех этапах разработки технологического процесса изготовления деталей машиностроения, оценивая возможные варианты, их достоинства и недостатки с точки зрения соответствия условиям проектирования и экономической эффективности	Знать: - Системы и методы проектирования технологических процессов. Опыт передовых отечественных и зарубежных организаций в области прогрессивной технологии производства аналогичной продукции Опыт передовых отечественных и зарубежных организаций в области прогрессивной технологии производства аналогичной продукции. Технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных технологий, аналогичных проектируемым. Уметь: - Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности. Моделировать узлы и механизмы технологического оборудования и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования. Владеть: - навыками планирования, постановки, проведения исследований технологических операций; навыками разработки единичных, типовых технологических процессов деталей машиностроения высокой сложности; выполнения расчетов точности обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; Рассмотрение рационализаторских предложений по совершенствованию технологии производства и подготовка заключений о целесообразности их использования;	ПС 40.031 ТФ D/03.7	Трудовые действия: Анализ реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства с целью проверки обеспечения заданных технических требований; Разработка технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства; Трудовые умения: Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства; Использовать PDM-систему, САРР-систему организации для поиска типовых технологических процессов и технологических процессов - аналогов для машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства; Использовать САД-системы, САРР-системы для редактирования типовых технологических процессов и технологических процессов - аналогов машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства. Трудовые знания: -САД-системы: наименования, возможности и порядок работы в них; - PDM-система организации: возможности и порядок просмотра информации о

		Разработка мероприятий по повышению эффективности производства, направленных на сокращение расхода материалов, снижение трудоемкости, повышение производительности труда.		машиностроительных изделиях; - Типовые технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства; Правила выбора технологического процесса - аналога изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства
РПД « <u>Диагностика технологических систем</u> » (ФТД.01) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
ПКС-3. Способен к разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения	ИПКС-3.3. Выполняет решение технологических и конструкторских задач на всех этапах разработки технологического процесса изготовления деталей машиностроения, оценивая возможные варианты, их достоинства и недостатки с точки зрения соответствия условиям проектирования и экономической эффективности.	Знать: - компоновки, критерии работоспособности и принципы функционирования современного оборудования, тенденции его развития; компьютерные технологии, программные продукты, численные методы и виды динамического анализа, используемые при проектировании деталей, узлов и подсистем современного оборудования и технологических систем Уметь: - анализировать конструкции и компоновки современного оборудования; применять различные виды динамического анализа при проектировании деталей, узлов и подсистем современного оборудования и технологических систем Владеть: - навыками анализа конструкций, компоновок современного оборудования; численными методами динамического анализа для проведения расчетов, моделирования и конструирования современного оборудования и технологических систем; навыками выполнения динамических расчетов деталей, узлов и подсистем современного оборудования	ПС 40.031 ТФ D/03.7	Трудовые действия: Определение типа производства машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства Анализ технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности серийного (массового) производства Выбор схем установки заготовок машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства Выбор средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства Разработка технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства Назначение технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства

				Оформление технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства Трудовые умения: Искать необходимую для определения типа производства машиностроительных изделий высокой сложности информацию в нормативно-справочных документах Выбирать схемы базирования заготовок машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства Выбирать технологические режимы технологических операций Трудовые знания: Технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям высокой сложности Основные методы и способы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности Основные средства контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности Принципы выбора технологических баз Типовые схемы базирования заготовок машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства Принципы выбора средств технологического оснащения
РПД « САПР в машиностроении » (<u>ФТД.02</u>) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
ПКС-1. Способен к проектированию	ИПКС-1.3. Представляет решение технологических задач при	Знать: - Типовые технологические процессы изготовления деталей на станках	40.013 F/01.7	Трудовые действия: Определение последовательности

технологических операций изготовления сложных деталей на станках с ЧПУ	разработке технологической операции процесса изготовления деталей машиностроения на станках с ЧПУ, оценивая возможные варианты, их достоинства и недостатки.	с ЧПУ -Принципы и последовательность проектирования технологических операций изготовления деталей на станках с ЧПУ -Системы автоматизированного проектирования Уметь: - Определять порядок выполнения переходов с учетом особенностей проектирования операций обработки на станках с ЧПУ -Проектировать технологические операции изготовления сложных деталей на станках с ЧПУ с использованием систем автоматизированного проектирования Владеть: - Определением последовательности обработки поверхностей заготовок сложных деталей -Определением последовательности обработки поверхностей заготовок сложных деталей Выбором оптимальной схемы построения операции на станках с ЧПУ		обработки поверхностей заготовок особо сложных деталей в различных плоскостях Трудовые умения: Проектировать технологические операции изготовления особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ с использованием САРР-системы Трудовые знания: Типовые технологические процессы изготовления особо сложных деталей на ТФОЦ с ЧПУ и МФОЦ с ЧПУ
	ИПКС-1.4. Оформляет технологическую документацию на операции технологического процесса изготовления деталей на станках с ЧПУ.	Знать: - Единую систему технологической документации Уметь: - Оформлять технологическую документацию в соответствии с действующими требованиями Владеть: - Оформлением технологической документации на разработанную технологическую операцию	40.013 F/01.7	Трудовые действия: - Анализ технических требований, предъявляемых к сложным корпусным деталям - Отработка на технологичность конструктивных элементов сложных корпусных деталей при обработке на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы - Определение последовательности обработки поверхностей заготовок сложных корпусных деталей - Определение потребных режущих инструментов - Выбор оптимальной схемы построения операции на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы - Расчет припусков и определение

				межпереходных размеров - Установление режимов обработки - Расчет технически обоснованных норм штучного и подготовительно-заключительного времени - Оформление технологической документации на разработанную технологическую операцию Трудовые умения: - Оценивать технологичность конструкции сложных корпусных деталей с учетом изготовления на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы - Определять порядок выполнения переходов с учетом особенностей проектирования операций обработки на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы - Рассчитывать потребные силы закрепления для установки в приспособление сложных корпусных деталей - Производить расчет штучного и подготовительно-заключительного времени операции обработки заготовок сложных корпусных деталей на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы - Оформлять технологическую документацию в соответствии с действующими требованиями Трудовые знания: - Единая система технологической документации - Единая система технологической подготовки производства - Единая система конструкторской документации - Типовые технологические процессы изготовления деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы
--	--	--	--	---

				- Принципы и последовательность проектирования технологических операций изготовления простых корпусных деталей на станках с ЧПУ - Современные режущие инструменты, применяемые для обработки заготовок сложных корпусных деталей на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы - Современные приспособления, применяемые для установки заготовок сложных корпусных деталей на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы - Методики определения припусков и назначения допусков на межпереходные размеры - Методики определения режимов обработки - Системы автоматизированного проектирования
--	--	--	--	---

1. Шифр и наименование профессионального стандарта (ПС) – **40.013 Специалист по разработке технологий и программ для металлорежущих станков с числовым программным управлением**

*Код и наименование обобщенной трудовой функции (ОТФ) – **Е.7** Разработка технологий и управляющих программ изготовления особо сложных деталей на многокоординатных токарно-фрезерных обрабатывающих центрах с ЧПУ и многокоординатных фрезерных обрабатывающих центрах с ЧПУ*

Код и наименование трудовой функции (ТФ):

Е/01.7 Проектирование технологических операций изготовления особо сложных деталей на многокоординатных токарно-фрезерных обрабатывающих центрах с ЧПУ и многокоординатных фрезерных обрабатывающих центрах с ЧПУ

2. Шифр и наименование профессионального стандарта (ПС) – **40.031 Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении**

Код и наименование обобщенной трудовой функции (ОТФ) –D.7 Технологическая подготовка производства машиностроительных изделий высокой сложности

Код и наименование трудовой функции (ТФ):

D/03.7 Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства

Руководитель ОП ВО,
заведующий выпускающей кафедрой «Технология Машиностроения»

Глебов В.В.

Заведующий кафедрой ЭиГД

Моисеева Е.Г.

Заведующий кафедрой ПМ

Пакшин П.В.

Раздел 3.

ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Учебный план и календарный учебный график (представлены в специальном разделе «Сведения об образовательной организации» официального сайта АПИ НГТУ).

Практическая подготовка обучающегося по образовательной программе.

Рабочие программы дисциплин и оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающегося по дисциплинам
(представлены в специальном разделе «Сведения об образовательной организации» официального сайта АПИ НГТУ).

Рабочие программы практик и оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающегося по практикам
(представлены в специальном разделе «Сведения об образовательной организации» официального сайта АПИ НГТУ).

Практическая подготовка обучающегося по образовательной программе

Практическая подготовка обучающихся по образовательной программе.

Направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

(код и направление подготовки)

Направленность Технология машиностроения

(направленность (профиль/программа))

Тип профессиональной деятельности: производственно-технологический;

проектно-конструкторский

(указание типа профессиональной деятельности)

Практическая подготовка – форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

Практическая подготовка может быть организована:

- непосредственно в АПИ НГТУ, в том числе в структурном подразделении института, предназначенном для проведения практической подготовки;
- в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее – профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки.

Образовательная деятельность в форме практической подготовки организована при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных компонентов образовательных программ, предусмотренных учебным планом.

Реализация компонентов образовательной программы в форме практической подготовки может осуществляться непрерывно либо путем чередования с реализацией иных компонентов образовательной программы в соответствии с календарным учебным графиком и учебным планом.

Практическая подготовка обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В рамках ОП ВО 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» образовательная деятельность в форме практической подготовки организована при реализации следующих дисциплин и практик, предусмотренных учебным планом (таблица)

№ПП	Дисциплина/Практика Компонент ОП ВО (вид учебной деятельности)	Трудоемкость реализации практической подготовки, час	Место организации практической подготовки
1.	Интеллектуальные системы Лабораторные работы Практические занятия	16 18	Аудитория 320 (АПИ НГТУ) Кабинет самоподготовки студентов Аудитория 316 (АПИ НГТУ) Кабинет самоподготовки студентов
2.	Динамический анализ технологических систем Практические занятия РГР	24	Аудитория 112 (кафедра ТМ) Лаборатория "Систем автоматизированного проектирования" Аудитория 234 (кафедра ТМ) Лаборатория "Лаборатория компьютерной графики" Аудитория 110 (кафедра ТМ) Лаборатория "Моделирование процессов и объектов" Аудитория 316 (АПИ НГТУ) Кабинет самоподготовки студентов
3.	Программирование обработки на станках с ЧПУ Лабораторные работы Практические занятия	8 14	Аудитория 112 (кафедра ТМ) Лаборатория "Систем автоматизированного проектирования" Аудитория 316 (АПИ НГТУ) Кабинет самоподготовки студентов
4.	Математическое моделирование в машиностроении Лабораторные работы Практические занятия	12 28	Аудитория 5 (кафедра ТМ) Лаборатория «Компьютерное моделирование» Аудитория 316 (АПИ НГТУ) Кабинет самоподготовки студентов
5.	Конечно-элементное моделирование процессов и систем Лабораторные работы Практические занятия РГР	16 32	Аудитория 112 (кафедра ТМ) Лаборатория "Систем автоматизированного проектирования" Аудитория 316 (АПИ НГТУ) Кабинет самоподготовки студентов

6.	Численное моделирование процессов резания Практические занятия	30	Аудитория 112 (кафедра ТМ) Лаборатория "Систем автоматизированного проектирования" Аудитория 234 (кафедра ТМ) Лаборатория "Лаборатория компьютерной графики" Аудитория 110 (кафедра ТМ) Лаборатория "Моделирование процессов и объектов" Аудитория 316 (АПИ НГТУ) Кабинет самоподготовки студентов
7.	ТПП с помощью CAD/CAM Практические занятия РГР	28	Аудитория 112 (кафедра ТМ) Лаборатория "Систем автоматизированного проектирования" Аудитория 316 (АПИ НГТУ) Кабинет самоподготовки студентов
8.	Имитационное моделирование производственных систем Практические занятия	30	Аудитория 110 (кафедра ТМ) Лаборатория "Моделирование процессов и объектов" Аудитория 316 (АПИ НГТУ) Кабинет самоподготовки студентов
9.	Проектирование средств и систем ТО МП Лабораторные работы Практические занятия КП	12 40	Аудитория 102 (кафедра ТМ) Лаборатория "Технология машиностроения" Аудитория 012 (кафедра ТМ) Лаборатория "Металлорежущих станков" Аудитория 316 (АПИ НГТУ) Кабинет самоподготовки студентов
10.	Технологическое обеспечение качества Лабораторные работы Практические занятия	4 28	Аудитория 108 (кафедра ТМ) Лаборатория "АСУТП" Аудитория 316 (АПИ НГТУ) Кабинет самоподготовки студентов
11.	Инструментальное обеспечение станков с ЧПУ Лабораторные работы Практические занятия	12 26	Аудитория 110 (кафедра ТМ) Лаборатория "Моделирование процессов и объектов" Аудитория 316 (АПИ НГТУ) Кабинет самоподготовки студентов

12.	НИР	576	Аудитория 110 (кафедра ТМ) Лаборатория "Моделирование процессов и объектов" Аудитория 112 (кафедра ТМ) Лаборатория "Систем автоматизированного проектирования" Аудитория 316 (АПИ НГТУ) Кабинет самоподготовки студентов
13.	Преддипломная практика	180	Аудитория 012 (кафедра ТМ) 012 Лаборатория "Металлорежущих станков" Аудитория 316 (АПИ НГТУ) Кабинет самоподготовки студентов Аудитория 5 (кафедра ТМ) Лаборатория "Информационных технологий" Аудитория 014 (кафедра ТМ) Лаборатория "Мехатронные системы" Аудитория 110а (кафедра ТМ) моделирования процессов и объектов Аудитория 110 (кафедра ТМ) Лаборатория "Моделирование процессов и объектов" АПИ НГТУ кафедра «Технология машиностроения» ФГУП «РФЯЦ ВНИИЭФ» АО «АПЗ им. П.И. Пландина» АО АНПП "Темп-Авиа" АО "АМЗ" АО "Коммаш" АО "Транспневматика"

Адреса помещений, подтверждающих наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования приведены в сведениях о материально-техническом обеспечении ОП ВО.

Разработано:

Зав. кафедрой «Технология машиностроения»

В.В. Глебов

Согласовано:

Нач. учебного отдела

О. Ю. Мельникова

Раздел 4.

РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

(представлено в специальном разделе «Сведения об образовательной организации» официального сайта АПИ НГТУ).

Сведения о материально-техническом обеспечении ОП ВО.

Сведения о кадровом обеспечении ОП ВО.

Раздел 5.

СИСТЕМА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ ПО ОП ВО

**Программа государственной итоговой аттестации и оценочные средства
для государственной итоговой аттестации.**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева»
АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

Глебов В.В.

«29 » января 2025 г.

ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств

(цифр, наименование направления/специальности)

Технология машиностроения

(название программы)

Квалификация-

магистр

(бакалавр, специалист (инженер), магистр)

Форма обучения

очная, очно-заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

г. Арзамас
2025 г.

Лист согласования программы государственной итоговой аттестации

Программа государственной итоговой аттестации (далее ГИА) по итоговому государственному междисциплинарному экзамену по направлению подготовки (при наличии) и подготовке к защите и защите выпускной квалификационной работы составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки
15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

_____ (шифр и наименование направления подготовки)

Утвержденному приказом Минобрнауки России от 17 августа 2020 года № 1045
общей концепцией образовательной программы _____, учебным планом и

Технология машиностроения

_____ (наименование образовательной программы)

Программа ГИА рассмотрена на заседании кафедры _____

Технология машиностроения

_____ (наименование кафедры)

Протокол заседания от «25» декабря 2024 г №12

Заведующий кафедрой _____ / Глебов В.В. /
(подпись) Ф.И.О.

Программа ГИА одобрена на заседании Учебно-методической
комиссии института

Арзамасский политехнический институт (филиал) Нижегородского государственного
технического университета им. Р.Е. Алексеева

_____ (наименование института)

Протокол заседания от «29» января 2025 г. № 1

Программа ГИА зарегистрирована в учебном отделе № 15.04.05 - 31

Начальник УО _____ Мельникова О.Ю.

Содержание

1. Общие положения.....	110
2. Цели и задачи проведения ГИА.....	110
3. Место государственной итоговой аттестации в структуре образовательной программы.....	111
4. Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации.....	111
5 Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы	111
5.1 Перечень результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	111
5.2. Оценочные средства процедуры подготовки и защиты ВКР.....	111
5.3. Рекомендации обучающимся по подготовке к защите и непосредственно защите выпускной квалификационной работы.....	114
5.4. Описание материально-технической базы, обеспечивающей проведение защиты выпускной квалификационной работы.....	127
6. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для подготовки к государственной итоговой аттестации.....	127

1. Общие положения

Программа государственной итоговой аттестации (далее ГИА) по образовательной программе
Технология машиностроения
(направленность (профиль) образовательной программы)

По направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
(шифр и наименование направления подготовки)

разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

- Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденным приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636, (с изменениями и дополнениями);

- Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденным ректором НГТУ от 25.10.2021 г. №НГТУ ПВД 11.1/105-21;

- ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности)
15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств,
(шифр и наименование направления подготовки)

Утвержденный приказом Минобрнауки России от 17августа2020г.№1045;

- Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26.11.2020 № 1456 "О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования";

- Образовательной программой высшего образования Технология машиностроения
(направленность (профиль) образовательной программы)

(далее ОП ВО).

Настоящая программа определяет цели, объем, структуру, содержание и оценочные средства ГИА.

2. Цели и задачи проведения ГИА

Цель ГИА—определение соответствия уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, в соответствии с требованиями ФГОСВО по

15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.
(шифр и наименование направления подготовки)

Задачи проведения ГИА:

- проверка уровня сформированности компетенций, определенных образовательным стандартом;

- систематизация, обобщение и закрепление теоретических знаний, практических умений;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения обучающимися методами исследовательской деятельности;

- выявление умений выпускника по обобщению результатов работы, разработке практических рекомендаций в исследуемой области;

- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности

и, а также оценку сформированности компетенций, в соответствии с учебным планом.

3. Место государственной итоговой аттестации в структуре образовательной программы

Государственная итоговая аттестация проводится на втором курсе в четвертом семестре по итогам освоения образовательной программы.

4. Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации

ГИА по образовательной программе Технология машиностроения

(направленность (профиль) образовательной программы)

проводится в форме:

-защиты выпускной квалификационной работы.

Общая трудоемкость (объем) государственной итоговой аттестации, составляет 9 зачетных единиц (ЗЕ) 6 недель.

5. Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

5.1. Перечень результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими компетенциями: УК 1-6; ОПК 1-7; ПКС 1-3

Индикаторы достижения универсальных компетенций уровня бакалавриата, уровня магистратуры, уровня специалитета приведены в приложении 1 к приказу от 05.11.2020 №329.

Компетенции ОПК рассматриваются в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки (специальности).

Компетенции ПКС рассматриваются в соответствии с направленностью ОПВО.

5.2. Оценочные средства процедуры подготовки и защиты ВКР

№ п/п	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	ВКР	Структура ВКР Выпускная квалификационная работа включает в себя текстовую часть (<i>пояснительную записку</i>) и иллюстративные материалы (<i>презентацию</i>), в которых отражено решение задач, установленных в задании на работу. В пояснительной записке должны быть представлены: – титульный лист; – задание на ВКР; – аннотация; – содержание; – введение; – основная часть ВКР*; – заключение; – список использованной литературы и иных источников информации; – приложение. * Основная часть ВКР должна включать данные, отражающие <i>цель и задачи</i> работы, методики решения

		этих задач, основные результаты проведенной работы, в том числе возможное ее прикладное значение при практическом использовании этих результатов. Требования к конкретному содержанию основной части магистерской работы устанавливаются руководителем и согласовываются с научным руководителем магистерской программы. Основная часть должна содержать, как правило, три-четыре раздела.
2	Проверка на заимствование	СПРАВКА о результатах проверки текстового документа на наличие заимствований
3	Отзыв руководителя о ВКР	Показатели оценки отзыва руководителя о ВКР: ✓ умение корректно формулировать и ставить задачи (проблемы) своей деятельности при выполнении выпускной работы, анализировать причины появления проблем, их актуальность; ✓ способность устанавливать приоритеты и методы решения поставленных задач (проблем); ✓ умение использовать научную и техническую информацию – правильно оценить и обобщить степень изученности объекта исследования; ✓ владение компьютерными методами сбора, хранения и обработки (редактирования) информации, применяемой в сфере профессиональной деятельности; ✓ владение современными методами анализа и интерпретации полученной информации, оценивать их возможности при решении поставленных задач (проблем); ✓ умение рационально планировать время выполнения работы, определять грамотную последовательность и объем операций и решений при выполнении поставленной задачи; ✓ умение объективно оценивать полученные результаты расчетов, вычислений, используя для сравнения данные других направлений; ✓ умение делать самостоятельные обоснованные и достоверные выводы из проделанной работы
4	Отзыв рецензента о ВКР	Показатели оценки отзыва рецензента о ВКР: ✓ актуальность тематики работы; ✓ степень полноты обзора состояния вопроса и корректность постановки задачи; ✓ уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования, расчетов; ✓ степень комплексности работы, применение в ней знаний общепрофессиональных и специальных дисциплин; ✓ ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения; ✓ применение современного математического и программного обеспечения, компьютерных технологий в работе; ✓ качество оформления (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям стандартов); ✓ объем и качество выполнения графического материала, его соответствие тексту; ✓ обоснованность и доказательность выводов работы; ✓ оригинальность и новизна полученных результатов
5	Защита ВКР	Показатели оценки ВКР членом ГЭК:

		✓ умение обосновывать актуальность темы ВКР; ✓ умение анализировать проблемы в развитии машиностроительного комплекса; ✓ способность формулировать пути решения, выбирать методы и средства поставленных задач; ✓ умение использовать полученные знания, научную и техническую литературу; ✓ уровень использования современного математического и программного обеспечения, компьютерных технологий в работе; ✓ качество оформления (общий уровень грамотности, качество графического материала, соответствие требованиям стандартов); ✓ четкость, последовательность и обоснованность изложения результатов разработки темы ВКР; ✓ полнота и доказательность ответов на вопросы членов ГЭК; ✓ целесообразность рекомендаций по практическому использованию результатов, полученных в ходе решения инженерных задач в соответствии с темой ВКР
--	--	--

5.2.1. Паспорт оценочных средств

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы оценивается степень соответствия практической и теоретической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, степени освоения компетенций, установленных ФГОС ВО и ОПВО Технология машиностроения

(наименование образовательной программы)

по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

(код и наименование направления подготовки)

В соответствии с требованиями ФГОСВО и ОПВО выпускник должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии с определенными типами (видами) деятельности: производственно-технологический; проектно-конструкторский

(указываются типы (виды) деятельности)

1) Перечень компетенций в соответствии с типами (видами) деятельности, с указанием результатов их освоения.

Вид профессиональной деятельности	Код контролируемой компетенции	Формулировки трудовых функций	Наименование оценочного средства
Производственно-технологический	ПКС-1	Проектирование технологических операций изготовления сложных деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ Проектирование технологических операций изготовления сложных корпусных деталей на станках с ЧПУ	ВКР Проверка на заимствование Отзыв руководителя о ВКР Отзыв рецензента о ВКР Защита ВКР
	ПКС-3	Разработка технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности	ВКР Проверка на заимствование Отзыв руководителя о ВКР

			Отзыв рецензента о ВКР Защита ВКР
Проектно-конструкторский	ПКС-2	Обеспечение технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности	ВКР Проверка на заимствование Отзыв руководителя о ВКР Отзыв рецензента о ВКР Защита ВКР

5.3.Рекомендации обучающимся по подготовке к защите и непосредственно защите выпускной квалификационной работы

Список примерных тем выпускной квалификационной работы:

- ✓ Разработка новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, производств различного служебного назначения, средств и систем их инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения;
- ✓ Разработка проектов машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, обеспечивающих их эффективность, оценка инновационного потенциала проекта;
- ✓ Разработка методик выбора эффективных материалов, оборудования и других средств технологического оснащения, автоматизации и управления для реализации производственных и технологических процессов изготовления конкурентоспособной машиностроительной продукции;
- ✓ Разработка теоретических моделей для исследования качества выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств;
- ✓ Модернизация и автоматизация действующих в машиностроении производственных и технологических процессов и производств, средств и систем, необходимых для реализации и автоматизации;
- ✓ Организация эффективного контроля материалов, технологических процессов, готовых изделий;
- ✓ Анализ состояния и диагностики функционирования машиностроительных производств и их элементов с использованием надлежащих современных методов и средств анализа;
- ✓ Разработка методик и программ испытаний изделий, элементов машиностроительных производств.

Рекомендации по написанию, подготовке к защите и защите выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа представляет собой либо самостоятельно выполненную студентом письменную работу, содержащую решение задачи, либо результаты анализа проблемы, имеющей значение для соответствующей области профессиональной деятельности.

Выпускная квалификационная работа, подготовленная для публичной защиты, демонстрирует уровень профессиональной подготовки студента, умение самостоятельно вести научный поиск и решать практические задачи в сферах профессиональной деятельности 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Выпускная квалификационная работа является, в соответствии ФГОС РФ, завершающим этапом высшего образования.

Защита выпускной квалификационной работы рассматривается как основной образовательный вид государственной итоговой аттестации (далее – ГИА) выпускников, служит подтверждением квалификационной характеристики бакалавра.

Успешное прохождение данного вида ГИА является основанием для присвоения обучающемуся квалификации, установленной ФГОС РФ, и выдачи документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством науки и высшего образования РФ, дающего право заниматься профессиональной деятельностью в соответствии с направлением подготовки.

Основанием допуска студента к написанию выпускной квалификационной работы является полное выполнение учебного плана (теоретической и практической частей), утверждённые тема исследования и руководитель выпускной квалификационной работы, а также успешная сдача отчета по преддипломной практике.

Цель выпускной квалификационной работы обусловлена требованиями соответствующего ФГОС РФ к характеристике профессиональной деятельности выпускника и специальными требованиями, вытекающими из конкретной образовательной программы подготовки магистранта.

Объект исследования должен соответствовать области профессиональной деятельности магистра по направлению подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Предмет исследования – совокупность элементов, связей, отношений, возникающих при реализации конструкторско-технологической подготовки производства изделий машиностроения.

В ходе подготовки и защиты выпускной квалификационной работы автор должен продемонстрировать компетенции выбранной основной образовательной программы по направлению подготовки.

Тема выпускной квалификационной работы должна соответствовать направлению подготовки, по которой обучается студент, профилю и направлениям научно-исследовательской работы кафедры, и требованиям работодателей.

Выпускная квалификационная работа, как правило, ориентирована на решение научно-технических задач на уровне предприятия или организации. Тема выпускной квалификационной работы должна носить комплексный характер и предусматривать решение как исследовательских, так и практических задач, ориентированных на использование математического (статистического) аппарата, современных информационных технологий.

На оценку качества ВКР влияет наличие научных публикаций и докладов по теме работы на научно-технических конференциях и семинарах.

Выпускная квалификационная работа выполняется на основе индивидуального задания, выданного руководителем ВКР и согласованного с выпускником, и оформляется в виде пояснительной записки(включающей текст, графики, таблицы, расчеты) и презентационных материалов, оформленных в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

Подготовка к защите ВКР состоит из следующих этапов:

1. Выбор темы, ее утверждение и составление плана ВКР.
2. Составление библиографии, ознакомление с нормативными документами и другими источниками, относящимися к теме выбранной работы.
3. Сбор фактического материала на предприятиях.
4. Непосредственное написание работы.
5. Обработка замечаний руководителя ВКР.
6. Защита ВКР на заседании ГЭК.

Выпускная квалификационная работа начинается с выбора темы и назначения руководителя. Тема ВКР может выбираться из общего перечня, исходя из интереса студента к проблеме, возможности получения фактических данных, наличия специальной научной литературы, новизны.

Студент может предложить собственную тему ВКР, согласованную с руководителем, если она соответствует направлению, по которому он обучался, и утвердить ее на кафедре.

После выбора темы студенту-выпускнику выдается **Задание** на выполнение ВКР. Оно должно разрабатываться с участием студента, отражать замысел выпускной квалификационной работы, постановку вопросов, подлежащих разработке, и являться основанием для составления студентом графика выполнения квалификационной работы.

Перед тем как приступить к написанию ВКР, студенту следует изучить имеющуюся литературу по выбранной им теме в библиотечном фонде АПИ НГТУ, на интернет-сайтах, в публичных и научных библиотеках.

После утверждения темы ВКР студент приступает к написанию работы, структура которой может быть следующей:

- ✓ титульный лист;
- ✓ задание на ВКР;
- ✓ аннотация;
- ✓ содержание;
- ✓ введение;
- ✓ основная часть (разделы и подразделы);
- ✓ заключение;
- ✓ список использованных источников (включая ссылки на литературу, Интернет-ресурсы и другие источники);
- ✓ нормативные ссылки.

Готовая выпускная квалификационная работа должна иметь процент оригинальности не ниже 75%. При уровне оригинальности ниже установленного критерия, выпускная квалификационная работа возвращается студенту на доработку.

Проверка текста выпускной квалификационной работы осуществляется руководителем, для чего студент обязан предоставить руководителю текст работы в электронном виде в формате doc. Под текстом выпускной квалификационной работы понимается введение, главы и параграфы основного текста, заключение; не входят - титульный лист, сопроводительные документы, содержание, список использованных источников и приложения.

Для проверки на объем заимствования используется система «Антиплагиат.ВУЗ».

По результатам проверки формируется отчет, который оформляется на бумажном носителе и прикладывается к работе не в полном объеме, а с указанием итоговой оценки оригинальности в процентах.

Законченная работа, подписанная студентом, представляется руководителю. После просмотра и корректировки руководитель подписывает ее, после чего работа передается на нормоконтроль. После прохождения нормоконтроля руководитель выпускной работы ставит утверждающую подпись и дает письменный **Отзыв** о соответствии работы заявленной теме, об уровне представленных разработок и расчетов, о качестве их выполнения.

ВКР представляется на утверждение заведующему выпускающей кафедрой в полном объеме согласно требованиям технического задания, при наличии подписей всех консультантов, отзыва руководителя ВКР.

Тема выпускной квалификационной работы должна строго соответствовать указанной в приказе по институту.

Заведующий кафедрой анализирует выполненную работу и решает вопрос о допуске ее для защиты перед Государственной экзаменационной комиссией (ГЭК).

Выпускные квалификационные работы по программам магистратуры подлежат рецензированию. Для проведения рецензирования выпускная квалификационная работа направляется рецензенту из числа лиц, не являющихся работниками кафедры, на которой выполнена выпускная квалификационная работа. Рецензент проводит анализ и представляет на кафедру письменную **рецензию** на выпускную квалификационную работу.

Рецензент определяет качество выполненной работы и выставляет оценку, которая учитывается Государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) при выведении итоговой оценки.

Защите ВКР в ГЭК обязательно предшествует процедура апробации (*предварительной защиты*) перед комиссией выпускающей кафедры по графику кафедры, на которую студент должен представить готовую расчетно-пояснительную записку и презентационные материалы. Ему предоставляется возможность представить презентацию и выступить с кратким докладом по теме ВКР. По итогам апробации студент допускается к защите ВКР в ГЭК с учетом замечаний и рекомендаций по работе, которые необходимо устранить и учесть при подготовке к основной защите.

В государственную аттестационную комиссию до начала ее работы должны быть представлены ВКР в полном объеме с отзывом руководителя, рецензией и зачетная книжка. Могут быть представлены и другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность работы (копии статей и тезисов, документы о практическом использовании результатов, промышленные образцы и т.д.)

Защита выпускных работ проводится на открытом заседании ГЭК с участием не менее двух третей ее состава. На заседание ГЭК могут быть приглашены преподаватели, представители сторонних организаций и учреждений, студенты и другие заинтересованные лица.

В состав ГЭК входят профессора и доценты кафедры «Технология машиностроения» АПИ НГТУ, а также квалифицированные специалисты базовых предприятий. Председатель ГЭК назначается приказом из числа ведущих специалистов промышленности или ведущих ученых. Комиссия работает по утвержденному расписанию. Перенос срока защиты допускается в порядке исключения только с разрешения декана при наличии уважительных причин.

Защита магистерской работы происходит на заседании ГЭК, возглавляемой председателем и состоящей:

- ✓ из председателя ГЭК;
- ✓ заведующего выпускающей кафедрой;
- ✓ представителей машиностроительного или приборостроительного предприятий;
- ✓ профессора или доцента выпускающей кафедры;
- ✓ секретаря ГЭК.

Публичная защита ВКР преследует следующие цели:

- ✓ проверку умений и навыков;
- ✓ контроль уровня подготовки студентов (по всему спектру дисциплин учебного плана, включая фундаментальные);
- ✓ привитие навыков публичной дискуссии и защиты научно-технических идей и проектов.

Лицам, которые не проходили итоговые государственные испытания по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других исключительных случаях, документально подтвержденных), необходимо подать мотивированное заявление на имя директора АПИ НГТУ с резолюциями заведующего кафедрой и декана. Если заявление будет подано не позднее двух дней после завершения аттестационных мероприятий, то студенту будет предоставлена возможность пройти итоговую государственную аттестацию без отчисления из университета. Решение по переносу ГИА по уважительной причине может быть принято деканом факультета.

Лицам, завершившим освоение ОП, но не прошедшим государственную итоговую аттестацию, при восстановлении в АПИ НГТУ назначаются аттестационные испытания.

Повторное прохождение итоговых аттестационных испытаний (защита ВКР) назначается не ранее, чем через шесть месяцев и не более чем через пять лет после прохождения государственной итоговой аттестации впервые.

Повторные итоговые аттестационные испытания не могут назначаться более двух раз.

Расписание защит доводится до сведения студентов не менее чем за три недели до даты заседания ГЭК.

Время защиты одного студента не должно превышать 0,5 ч, из которых на сообщение о содержании работы отводится не более 10 мин. Процедура защиты включает:

- ✓ сообщение секретаря ГЭК о студенте (ФИО, группа) и названии работы;
- ✓ доклад автора о содержании работы и основных результатах (может сопровождаться презентацией и/или чертежами);
- ✓ вопросы членов ГЭК и ответы на вопросы (всего до 10 мин);
- ✓ представление отзыва рецензента ВКР.

Защита проводится в присутствии всех желающих. Рекомендуется присутствие на защите научного руководителя.

Оценка работы и ее защиты проводится на закрытом заседании ГЭК. Комиссия принимает во внимание: общий уровень работы, включая ее сложность, качество проработки технических решений и оформление презентационной части, применение вычислительной техники для оформления текстовой и графической частей, содержание и четкость доклада при защите проекта, правильность ответов на вопросы членов ГЭК, отзыв рецензента ВКР.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседания ГЭК.

При выставлении оценки рецензент и члены ГЭК учитывают следующие показатели качества ВКР:

- актуальность темы и корректность постановки цели и задач исследования;
- степень полноты обзора состояния вопроса и анализа использования литературы;
- четкость, точность, грамотность изложения результатов работы при защите, аргументированность и обоснованность решений и выводов;
- уровень, корректность и результативность использованных методов исследования;
- степень законченности работы, использование в ней знаний и навыков, предусмотренных квалификационными требованиями;
- качество содержания и оформления расчетно-пояснительной записки (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстрации, соответствие требованиям стандартов к этим документам) и композиционное построение (последовательность изложения, соразмерность разделов по объемам и т.п.);
- достоверность, оригинальность и новизну полученных результатов.

Окончательную оценку члены ГЭК выставляют с учетом качества доклада и способности выпускника аргументировано отстаивать результаты работы в процессе защиты. Решение об итоговых оценках за ВКР принимается на закрытом заседании ГЭК простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании.

После объявления оценок по результатам защиты ВКР обучающемуся поясняется его право на **апелляцию**, которая проводится в соответствии с Положением НГТУ о проведении государственной итоговой аттестации и итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденным приказом ректора от 29.12.2017 № 541.

При наступлении особого режима работы образовательной организации, препятствующего осуществлению непосредственного взаимодействия обучающихся и членов государственной экзаменационной комиссии, государственные аттестационные испытания проводятся с применением электронного обучения (ЭО), **дистанционных образовательных технологий** (ДОТ) по образовательным программам высшего образования, имеющим государственную аккредитацию. Процедура защиты утверждена Временным положением об особенностях государственной итоговой аттестации обучающихся по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий НГТУ ПВД 11.2/77-20.

Этапы выполнен ия ВКР	Технолог ияоценив ания	Шкала (уровень) оценивания на итоговом контроле			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ВКР	Визуальный контроль работы: проверка работы руководителем , нормоконтроль . Антиплагиат	Тема ВКР не является актуальной, содержательная часть не соответствует задачам раскрытия предметного поля исследования. Цель и задачи фактически не реализованы в исследовании Оформление ВКР не соответствует установленным требованиям	Тема ВКР имеет невысокую степень актуальности, Содержательная часть не всегда соответствует задачам раскрытия предметного поля исследования Цель и задачи частично реализованы в исследовании Оформление ВКР не во всем соответствует установленным требованиям	Тема ВКР актуальна, содержание соответствует предмету исследования. Цель и задачи реализованы в исследовании и в достаточной степени Оформление ВКР в основном соответствует установленным требованиям	Тема ВКР имеет высокую степень актуальности, содержание полностью соответствует предмету исследования Цель и задачи реализованы в исследовании в полной мере Оформление ВКР полностью соответствует установленным требованиям
Доклад на защиту	Качество презентации, аргументированность, обоснованность представленных результатов, чувство	Доклад логически не выстроен Докладчик не владеет материалом ВКР Докладчик не уложился в установленный регламент времени	Отдельные элементы логически не вписываются в общую содержательную канву доклада Докладчик слабо владеет материалом ВКР Докладчик не уложился в установленный регламент времени	Доклад имеет достаточно грамотную логику построения Докладчик в целом владеет материалом ВКР Докладчик в целом уложился в установленный регламент времени	Доклад имеет грамотную логику построения Докладчик свободно владеет материалом ВКР Докладчик уложился в Установленный регламент времени

	времени				
Ответы на вопросы	Владение материалом, общая эрудиция	Отсутствие ответа или ответы не по существу	Ответы только на простые вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные с применением примеров и/или пояснений

Оценка выпускной квалификационной работы обучающегося определяется по окончании ее защиты и включает в себя оценку качества и своевременности выполнения работы (определяется руководителем ВКР и/или заведующим кафедрой), уровня подготовки и проведения доклада, аргументированность и полноту ответов на вопросы членов ГЭК, которые определяют уровень знаний, умений выпускника, его потенциальные возможности, способность использовать указанные разработки на практике в общем контексте требований ФГОС ВО

Выпускная квалификационная работа оценивается по четырехбалльной шкале. По итогам присуждается оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Код комп е тенц ии	Обоснованность , актуальность исследования, целей и за дач, соответствие содержания теме, полнота ее раскрытия	Методологическая обоснованность исследования. Эффективность использования методов исследований	Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала, четкость сформированных выводов, возможность их дальнейшего применения	Апробация полученных результатов (публикации входе обучения, выступления на научных мероприятиях, акты внедрения результатов ВКР и др.)	Качество математи ческой обработк и результат ов	Владение научным стилем изложения, профессиональ ная терминология, в т.ч., орфографичес кая и пунктуационн ая грамотность	Выступление на защите ВКР Качество устного доклада, свободное владение материалом. Качество демонстрацион ного материала	Ответы на вопросы, замечания и рекомендации
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								
ПКС 1								

ПКС 2								
ПКС 3								

4) Показатели и критерии оценивания разработки и защиты ВКР

Критерии оценки подготовки и Защиты ВКР	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ВКР				
1.Обоснованность, Актуальность исследования, целей и задач, соответствие содержания теме, полнота ее раскрытия	Актуальность не обоснована, не поставлены цели, цели и задачи не соответствуют теме работы	Актуальность слабо обоснована, слабо поставлены цели, цели и задачи соответствуют теме работы, но не раскрыты полностью	Актуальность достаточно обоснована, поставлены цели, цели и задачи соответствуют теме работы, но раскрыты частично	Актуальность обоснована полностью, поставлены цели, цели и задачи соответствуют теме работы и раскрыты полностью
2. Методологическая обоснованность исследования. Эффективность использования методов исследований	Рекомендации отсутствуют	Нет рекомендаций по внедрению на производство	Внедрение на уровне предприятия (организации)	Внедрение на уровне предприятий (организаций) региона
3. Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала, четкость сформулированных выводов, возможность их дальнейшего применения	Вопросы не осмыслены и нет обобщения собранного материала, выводы сформированы не четко	Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала низкий, плохо сформулированы выводы	Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала хороший, выводы сформированы не в полном объеме	Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала высокий, четко сформированы выводы

4. Апробация полученных результатов (публикации в ходе обучения, выступления на научных мероприятиях, акты внедрения результатов ВКР и др.)	Апробации полученных результатов нет	Имеются выступления на научных мероприятиях	Имеются выступления на научных мероприятиях Имеются публикации, выполненные в ходе обучения	Имеются публикации, выполненные в ходе обучения, выступления на научных мероприятиях, акты внедрения результатов ВКР и др.
5. Качество математической обработки результатов	Математическая обработка результатов примитивная (проценты и т.д.) или отсутствует	Низкое: простейшие модели, используемые статистические критерии не адекватны целям и задачам.	Среднее: простейшие модели. Используемые Статистические критерии соответствуют целям и задачам	Высокое: используются статистические методы, а также приемы имитационного моделирования, позволяющие получить доказательные выводы
6. Владение научным стилем изложения, профессиональная терминология, в т.ч., орфографическая и пунктуационная грамотность	Низкое: имеются грубые нарушения ГОСТа	Среднее: имеются нарушения ГОСТа (не более двух)	Высокое: имеются нарушения ГОСТа (не более одного) и имеются незначительные отклонения от ГОСТа (не более 2-х)	Работа оформлена в соответствии с ГОСТ, или имеются не более двух незначительных отклонений от ГОСТа
Защита ВКР				

7. Выступление на защите ВКР. Качество устного доклада, свободное владение материалом. Качество демонстрационного материала	- пространное изложение содержания; - фрагментарный доклад, в котором отсутствуют выводы; - путаница в научных понятиях; - отсутствие ответов на ряд вопросов;	- пространное изложение содержания работы; - фрагментарный доклад с очень краткими или отсутствующими выводами; - путаница в научных понятиях; - отсутствие ответов на ряд вопросов, поставленных в работе.	- четкое изложение содержания работы, излишне краткое изложение выводов; - отсутствие противоречивой информации; - демонстрация владением материалами ВКР; - умение отвечать на поставленные вопросы	- ясное, четкое изложение содержания; - отсутствие противоречивой информации; - демонстрация знания своей работы и умение отвечать на вопросы
8. Ответы на вопросы, замечания и рекомендации	Отсутствие логики, ошибки и путаница в ответах, неумение найти нужную аналогию в выполненной работе	Отсутствие логики, четкости, фрагментарность в ответах	Ответы логичны, очень кратко сформулированы, вызывают дополнительные вопросы, т.к. неполны	Ответы логичны, сформулированы четко и убедительно, по существу поставленного вопроса
Отзыв руководителя ВКР				
9. Умение корректно формулировать и ставить задачи (проблемы) своей деятельности при выполнении выпускной работы, анализировать причины появления проблем, их актуальность	Задачи при выполнении выпускной работы не поставлены, анализ причины появления проблем в выбранной области исследования не установлен	Задачи исследования при выполнении выпускной работы сформулированы в общем виде, предпринята попытка анализа причин появления проблем	Сформулированы и поставлены задачи исследования при выполнении выпускной работы, установлены причины появления проблем в выбранной области исследования	Корректно сформулированы задачи, выявлены проблемы в выбранной области, проведен глубокий анализ причин их появления, установлена актуальность
10. Умение рационально планировать время выполнения ВКР, определять грамотную последовательность и объем	Не умеет рационально планировать время выполнения ВКР, определять последовательность и объем	График выполнения ВКР выполняется с отступлениями от установленных сроков, нарушается	Присутствует умение планировать время выполнения ВКР, определять грамотную последовательность и	Умеет рационально планировать время выполнения ВКР, определять грамотную последовательность и объем

операций и решений при выполнении поставленной задачи	действий при выполнении поставленных задач	последовательность и объем операций при выполнении поставленной задачи	объем операций и решений при выполнении поставленной задачи	операций и решений при выполнении поставленных задач
11. Умение делать самостоятельные обоснованные и достоверные выводы из проделанной работы	Отсутствуют навыки самостоятельно и обоснованно формулировать достоверные выводы из проделанной работы	Выводы из проделанной работы сформулированы, но не отражают всю полноту и глубину проделанной работы	Выводы из проделанной работы сформулированы при участии руководителя ВКР	Выводы из проделанной работы сформулированы самостоятельно, обоснованны и достоверны
Отзыв рецензента				
12. Степень комплексности работы, применение в ней знаний общепрофессиональных и специальных дисциплин	Слабое умение использовать полученные знания общепрофессиональных и специальных дисциплин при решении поставленных задач	Не достаточная степень комплексности работы, применение в ней знаний общепрофессиональных и специальных дисциплин поверхностное	Показано умение применять знания общепрофессиональных и специальных дисциплин	ВКР демонстрирует комплексный подход при решении поставленных задач с привлечением глубоких знаний общепрофессиональных и специальных дисциплин
13. Качество оформления; объем и качество выполнения графического материала, его соответствие тексту	Качество и объем выполнения текста и графического материала ВКР не достаточны. Наблюдается слабое соответствие его тексту	Качество и объем выполнения текста и графического материала ВКР низкие. Наблюдается не соответствие его тексту	Качество и объем выполнения текста и графического материала ВКР соответствуют установленным требованиям.	Качество выполнения текста и графического материала ВКР полностью соответствуют установленным требованиям. Графический материал полностью соответствует содержанию работы и дополнительно раскрывает ее

14. Оригинальность и новизна полученных результатов	Полученные результаты не содержат признаков оригинальности и новизны	Оригинальность и новизна полученных результатов сомнительна	Выполненная ВКР содержит элементы оригинальности и новизны	Представленная к защите ВКР характеризуется оригинальностью и новизной полученных результатов
Справка о проверке текстового документа (ВКР) на наличие заимствований				
15. Средняя доля оригинальных блоков в ВКР	От 65 до 70%	75%	От 75 до 80%	От 80% и выше

5) формируемые компетенции в зависимости от этапа ВКР

Этапы ВКР	Формируемые компетенции			
ВКР (подготовка ПЗ)	УК 1-6;	ОПК 1-7 ;	ПКС 1-3	
ВКР (подготовка презентационных материалов)	УК 1-6;	ОПК 1-7 ;	ПКС 1-3	
ВКР (доклад на защите ВКР)	УК 4,5,6;	ОПК 4,5;	ПКС 1-3	
Ответы на вопросы членов ГЭК	УК 4,5;	ОПК 4,5;	ПКС 1-3	

и

5.4. Описание материально-технической базы, обеспечивающей проведение защиты выпускной квалификационной работы

Подготовка к защите ВКР может проходить на базе профильных организаций, с которыми заключены договоры о практической подготовке обучающихся, и которые обладают необходимой материально-технической базой:

1. ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»
2. АО «Арзамасское научно-производственное предприятие «ТЕМП-АВИА»
3. АО «Арзамасский приборостроительный завод им. П.И. Пландина»
4. АО «Арзамасский машиностроительный завод»
5. АО «РикорЭлектроникс»
6. ООО «Теком»
7. ООО «ЭльстерГазэлектроника»

Для подготовки ВКР в профильной организации предоставляется рабочее место, оборудованное необходимыми средствами для работы с документами и подготовки материалов к основным элементам структуры ВКР.

При подготовке ВКР на базе АПИ НГТУ в распоряжении учащихся - помещения для самостоятельной работы, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду АПИ НГТУ, а также специализированные лаборатории:

- ✓ Лаборатория "Технология металлов";
- ✓ Лаборатория "Металлорежущих станков";
- ✓ Лаборатория "Мехатронные системы";
- ✓ Лаборатория "Безопасность жизнедеятельности";
- ✓ Лаборатория "Информационных технологий";
- ✓ Лаборатория "Технология машиностроения";
- ✓ Лаборатория моделирования процессов и объектов;
- ✓ Лаборатория "Систем автоматизированного проектирования";
- ✓ Кабинет самоподготовки студентов

Защита ВКР проводится в учебных аудиториях, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения.

6. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для подготовки к государственной итоговой аттестации

а) Официальные документы (в последней редакции):

- 1) ГОСТ Р 2.105-19. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам
- 2) ГОСТ 7.1-2003. Система стандартов по информации, библиотечному делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание.
- 3) ГОСТ 2.111-2013 ЕСКД. Нормоконтроль
- 4) ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

б) Основная литература:

1) Дмитриев, В. А. Научные основы технологии машиностроения : учебное пособие / В. А. Дмитриев. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 117 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90645.html> (дата обращения: 07.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2) Фельдштейн Е.Э., Корниевич М.А. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Учебное пособие. Допущено Министерством образования Республики Беларусь. Допущено УМО АМ - Минск: Новое знание, 2005 - 287 с. 28 шт.

3) Сухочев, Г. А. Технология машиностроения. Аддитивные технологии в подготовке производства наукоемких изделий : учебное пособие / Г. А. Сухочев, С. Н. Коденцев. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 132 с. — ISBN 978-5-7731-0872-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108200.html> (дата обращения: 07.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4) Выполнение и оформление выпускных квалификационных работ, научно-исследовательских работ, курсовых работ магистров и отчетов по практикам : методические указания / М. Б. Быкова, Ж. А. Гореева, Н. С. Козлова, Д. А. Подгорный. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2017. — 76 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/72577.html> (дата обращения: 13.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

в) Дополнительная литература:

1) Хожемпо, В. В. Азбука научно-исследовательской работы студента : учебное пособие / В. В. Хожемпо, К. С. Тарасов, М. Е. Пухлянко. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2010. — 108 с. — ISBN 978-5-209-03527-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/11552.html> (дата обращения: 13.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2) Григорьев С.Н Надежность и диагностика технологических систем М.: ИЦ МГТУ «СТАНКИН», 2003. 331 с. 3 шт.

3) Юркевич В.В., Схиртладзе А.Г. Испытания, контроль и диагностика металлообрабатывающих станков Старый Оскол: ТНТ, 2006. 552 с. 7 шт.

4) Суслов А.Г., Федоров В.П., Горленко О.А. [и др.] Технологическое обеспечение и повышение эксплуатационных свойств деталей и их соединений М.: Машиностроение, 2006. 448 с. 5 шт.

5) Меринов В.П., Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г., Кириллов Е.С. Выбор показателей точности для типовых соединений в машиностроении: Липецк: ЛГТУ, 2007. 133 с. 20 шт.

г) Литература для факультативного чтения:

1) Шустов М.А. Методические основы инженерно-технического творчества [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шустов М.А.— Электрон.текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2013.— 140 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34679>.— ЭБС «IPRbooks», попаролю

2) Половинкин А.И. Основы инженерного творчества: Уч. Пособие.3-е изд., стер.— СПб.: Издательство «Лань», 2007. — 368 с., 4 шт.

3) Аверченков, В. И. Методы инженерного творчества: учебное пособие / В. И. Аверченков, Ю. А. Малахов. — Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. — 110 с. — ISBN 5-230-02452-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/6999.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

д) Интернет-ресурсы, базы данных:

Электронные библиотечные системы:

<https://www.iprbookshop.ru>

<https://lanbook.com>

<https://elibrary.ru>

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети

РЕЦЕНЗИЯ

на основную образовательную программу высшего образования квалификации выпускника «магистр» по направлению подготовки **15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»**, разработанную на кафедре «Технология машиностроения» *ФГБОУ ВО Арзамасского политехнического института (филиала) «НИЖЕГОРОДСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА им. Р.Е. Алексеева»*

Рецензируемая основная образовательная программа по направлению *15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»* представляет собой систему документов, разработанную на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению *15.04.05 (Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств)*, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от «17» августа 2020 г. № 1045).

Подготовка магистров по рецензируемой основной образовательной программе (ОП) по направлению *«Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»*, профиль «Технология машиностроения», заключается в подготовке профессионалов для успешной карьеры в международных и российских компаниях, а также аналитической, консультационной и научно-исследовательской деятельности.

Обучение магистров реализуется по очной форме обучения, срок обучения - 2 года. По очно-заочной форме обучения, срок обучения - 2 года 6 мес., трудоемкость обучения - 120 з.е.

Образовательная программа магистратуры предусматривает изучение дисциплин учебного плана:

Блок 1. Дисциплины (модули)

- ✓ Обязательная часть
- ✓ Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Блок 2. Практика

- ✓ Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Блок 3. Государственная итоговая аттестация

ФТД. Факультативные дисциплины.

Анализ состава всех компонентов ОП позволяет установить, что комплектация ОП по направлению *15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»*, профилю «Технология машиностроения» полностью соответствует требованиям раздела ФГОС ВО по направлению *15.04.05*.

Перечень универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, формируемых согласно учебному плану, соответствует установленным

перечням компетенций по отдельным учебным циклам в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.04.05.

Распределение учебных дисциплин (модулей), различных видов практики, государственной итоговой аттестации по отдельным учебным циклам и периодам обучения отвечает требованиям логики и соотносится с конечными результатами обучения: знаниями, умениями, приобретаемыми компетенциями как в целом по ОП ВО, так и по ее отдельным структурным элементам.

В результате анализа рабочих программ и учебно-методических комплексов по дисциплинам, закрепленным за кафедрой «Технология машиностроения», были сделаны следующие выводы:

- содержание программ по направлению *«Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»*, профиль «Технология машиностроения» соответствует требованиям ФГОС к минимуму содержания и уровню подготовки магистров по направлению 15.04.05.;

- содержание программ соответствует представленному тематическому плану, планируемое учебное время изучения дисциплин обоснованно;

- программы обладают детальным содержанием всех разделов и тем, содержат перечень базовой, основной и дополнительной литературы и отражают современные достижения науки применительно к указанной дисциплине;

- во всех рабочих программах уделяется большое внимание самостоятельной работе магистрантов;

- каждая программа содержит необходимые для данной дисциплины задания для текущего и рубежного контроля, для промежуточной аттестации и самостоятельной работы, а также экзаменационные билеты и примеры тестовых заданий, которые доведены до сведения студентов, в том числе с использованием среды дистанционного обучения Moodle;

- все рабочие программы предусматривают формирование необходимых компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.04.05 *«Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»*;

- учебно-методические комплексы по всем дисциплинам включают необходимое учебно-методическое обеспечение в соответствии с установленным институтом обязательным минимумом к комплектации.

С целью реализации компетентного подхода при подготовке магистрантов по профилю «Технология машиностроения» ОП предполагает широкое использование в учебном процессе активных форм проведения занятий, которые в сочетании с внеаудиторной работой позволяют сформировать личностные качества и развить у магистрантов профессиональные навыки. Совокупность дисциплин учебного плана рецензируемой ОП формирует весь необходимый объем универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС ВО.

Следует отметить, что к реализации рецензируемой программы привлекается достаточно опытный профессорско-преподавательский состав и преподаватели из числа руководителей и работников АО "Арзамасский приборостроительный завод им.П.И. Пландина". Одно из преимуществ ОП - учет требований работодателей при формировании дисциплин профессионального цикла, которые по своему содержанию позволяют обеспечить компетенции выпускника.

Рассматриваемую ОП отличает насыщенный учебный план, сочетание дисциплин, изучающих современные промышленные технологии, углубленное изучение САД-, САМ-систем, возможность ведения научной работы.

Оценка рабочих программ учебных дисциплин позволяет сделать вывод о высоком их качестве и достаточном уровне методического обеспечения. Содержание дисциплин соответствует компетентностной модели выпускника.

Разработанная ОП предусматривает профессионально-практическую подготовку обучающихся. Содержание программ практик и научно-исследовательской работы свидетельствует об их способности сформировать практические навыки магистрантов.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ОП созданы фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Конкретные формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по каждой дисциплине закреплены в рабочих программах учебных дисциплин. Для аттестации магистров на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям основной образовательной программы (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация) разработаны и утверждены в установленном порядке оценочные средства в необходимых формах, позволяющие оценить знания, умения и уровень сформированных компетенций. Фонды оценочных средств соответствуют требованиям ФГОС ВО по данному направлению подготовки магистров, соответствуют целям и задачам ФГОС ВО и учебному плану. Они призваны обеспечивать оценку качества универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником.

Разработанная ОП в полной мере соответствует заявленному уровню подготовки магистров. Предусмотренные дисциплины формируют высокий уровень компетенций, предусмотренных ФГОС ВО.

Определяющим условием обеспечения качества подготовки магистров является научно-педагогический потенциал кафедры. Руководителями магистерских работ на 100% являются остепененные преподаватели, публикующие свои научные достижения в журналах индексируемых в Российском индексе научного цитирования и в базах данных Web of Science.

Общее руководство программой магистратуры по направлению 15.04.05 *«Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»*, осуществляется заведующим кафедрой "Технология машиностроения", к.т.н., доцентом Глебовым В.В., ведущим самостоятельные научно-исследовательские проекты по данному направлению подготовки. Результатами его научной деятельности являются ежегодные публикации, участие в Международных конференциях, получение патентов на полезные модели.

Рецензируемая ОП магистратуры по профилю «Технология машиностроения» должным образом обеспечена учебно-методической документацией и материалами: имеются программы всех заявленных дисциплин, практик и й государственной итоговой аттестации.

Материально-техническая база полностью обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, предусмотренной учебным планом. Лабораторные работы, практические занятия, научно-исследовательская работа выполняются на современных лабораторных установках, в отделах базового предприятия АО «Арзамасский приборостроительный завод им.П.И. Пландина». Аудитории оснащены необходимым компьютерным и мультимедийным оборудованием, техническими средствами обучения, презентационными материалами и тематическими наглядными пособиями для лучшего освоения учебного материала при самостоятельной работе магистрантов, в процессе курсового проектирования, подготовки к ГИА.

Структура ОП подготовки магистров по направлению 15.04.05 *«Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»*, профиль «Технология машиностроения» полностью соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 15.04.05 *«Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»*.

Требования к содержанию, обновлению, реализации компетентностного подхода ОП и созданию условий для всестороннего развития личности в целом выполнены. Образовательная программа и ее отдельные элементы соответствуют современному уровню развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы, что обеспечивается соблюдением требований ФГОС ВО.

Рассмотренная ОП безусловно может быть использована для обучения магистрантов по направлению 15.04.05 *«Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»* (квалификация - «магистр»).

Рецензент:

Главный технолог АО «Арзамасский приборостроительный завод им. П.И. Пландина»

С.В. Комаров

РЕЦЕНЗИЯ

На образовательную программу высшего образования
Квалификации выпускника «магистр» по направлению подготовки 15.04.05
«КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ», направленность (профиль)
«ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ» разработанную выпускающей кафедрой
«Технология машиностроения» факультета Машиностроения, приборостроения и
информационных технологий ФГОУ ВО
Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева,
Арзамасский политехнический институт (филиал НГТУ)»
Форма обучения – очная, очно-заочная

1. Оценка структуры программы в целом:

Структура программы логически выверена и дает полное представление о жизненном цикле обучающегося в рамках ОП ВО.

2. Оценка представленных разделов образовательной программы высшего образования (ОП ВО)

2.1 Общие положения

Цели и задачи в подготовке выпускника, регламентируемые ОП ВО полностью соответствуют выбранному направлению подготовки, а так же выбранным профессиональным стандартам, в рамках которых происходит подготовка специалистов

Нормативно правовая база ОП ВО фундаментальна, содержит широкий спектр соподчинительных нормативных и правовых документов в редакции последних изданий.

Срок освоения и трудоемкость ОП ВО соответствуют ФГОС ВО.

2.2 Характеристика профессиональной деятельности выпускника

Декларируемые ОП ВО профессиональные задачи, которые готов решить выпускник при ее освоении, соответствуют областям, объектам и видам профессиональной деятельности по направлению «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и выбранным профессиональным стандартам ПС 40.013 *Разработка технологий и программ изготовления сложных корпусных деталей на станках с ЧПУ*; ПС 40.031 *Технологическая подготовка и обеспечение производства деталей машиностроения высокой сложности.*

2.3 Компетенции выпускника магистратуры, формируемые в результате освоения ОП ВО

Представленные компетенции: универсальные, общепрофессиональные и профессиональные - соответствуют задачам, видам и объектам профессиональной деятельности.

2.4 Документы, регламентирующие структуру и содержание образовательного процесса

Учебный план учитывает рекомендации ФГОС ВО. Последовательность освоения и разделов ОП ВО. дисциплин, практик, факультативов логична. Соответствие содержания, составу компетенций прослеживается. Все составные части выверены календарно, их трудоемкости реальны.

Содержание рабочих программ учебных дисциплин формируется компетентностной моделью выпускника. Представлена широкая номенклатура образовательных технологий при реализации рабочих программ.

Программы производственной, преддипломной и учебной практик имеют четкое обоснование целей и задач и определяют практическую подготовку выпускника обучающегося по представленной программе. Одной из важнейших задач преддипломной практики является формирование темы выпускной квалификационной работы. В связи с этим заслуживает внимания рекомендуемый перечень направлений выпускных квалификационных работ магистратуры.

2.5 Условия реализации ОП ВО

Выпускающей кафедрой по направлению 15.04.05 - «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», направленность (профиль) «Технология машиностроения» является кафедра «Технология машиностроения» (ТМ). Лабораторное оснащение кафедры, тесная связь с промышленными предприятиями, опыт и компетентность профессорско-преподавательского состава, методические и научные разработки не вызывают сомнений в надежной реализации ОП ВО.

2.6 Характеристика среды вуза

В соответствии с рабочей программой воспитания, реализация ОП ВО должна происходить на фоне накопления, сохранения и приумножения нравственных, культурных ценностей общества.

2.7 Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ОП ВО

Основным механизмом, обеспечивающим непрерывный контроль выполнения учебного плана, является система контроля знаний, охватывающая достаточно большой перечень форм и процедур контроля успеваемости. Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации созданы разнообразные фонды оценочных средств. Детально проработано содержание и процедура Государственной итоговой аттестации выпускников. Нормативно-методическое обеспечение контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОП ВО осуществляется в соответствии с ФГОС ВО и Типовым положением о вузе и Уставом НГТУ.

3. Заключение

Все проанализированные разделы представленной на рецензию ОП ВО способствуют формированию универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по направлению подготовки 15.04.05 - «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», направленность (профиль) «Технология машиностроения», квалификации – «магистр».

Рецензент:

Зам. генерального директора,
главный инженер
АО АНПП «ТЕМП-АВИА»

С.В. Харитонов