

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 2026

г. Арзамас 2026 г.

СТРУКТУРА ОПВО

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 ОПВО.

Сведения о кадровом обеспечении ОПВО.

Раздел 5. Система оценки качества подготовки ОПВО.

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 « 25 » декабря 2025 г.
№ 9

УТВЕРЖДАЮ

Директор института
_____ В.В.Глебов
« 25 » декабря 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 2026

г. Арзамас
2026 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 26.11.2025 г. № 8 и рекомендована к утверждению УМК АПИ НГТУ протокол от 24.12.2025 г. № 10

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

Глебов В.В.

(подпись)

(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)

Комаров С.В.

(подпись)

(ФИО)

АО АНПП «ТЕМП-АВИА»

(наименование организации)

Зам. генерального директора, главный инженер

(должность, ученая степень и звание представителя работодателя)

С.В. Харитонов

(подпись)

(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;

- Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- Приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. N 885/390 «О практической подготовке обучающихся»;

- 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) 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 августа 2020 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 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03 2014 № 121н;

- Профессиональный стандарт 28.025 «Специалист по проектированию технологических процессов автоматизированного производства», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.09.2025 № 532 н;

- Профессиональный стандарт 40.031 «Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «17» апреля 2025 № 253 н;

- Профессиональный стандарт 40.052 «Специалист по проектированию технологической оснастки механосборочного производства», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.04.2025 № 201 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 - 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;
- обучить студентов методике проведения работ по сбору, обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований;
- 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 40.011«Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03 2014 № 121н;

- Профессиональный стандарт 28.025«Специалист по проектированию технологических процессов автоматизированного производства», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.09.2025 № 532 н;

- Профессиональный стандарт 40.031«Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «17» апреля 2025 № 253 н;

- Профессиональный стандарт 40.052 «Специалист по проектированию технологической оснастки механосборочного производства», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.04.2025 № 201 н.

В рамках ОТФ *Разработка технологических процессов изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства* ПС 28.025 подготовка ведется **на должности** Инженер-программист автоматизированных производств I категории; Инженер-программист по разработке управляющих программ для станков с ЧПУ I категории; Инженер-технолог автоматизированных производств I категории; Инженер-программист в машиностроении I категории; Инженер-технолог в машиностроении I категории; Инженер-технолог I категории; Ведущий инженер-программист автоматизированных производств; Ведущий инженер-программист по разработке управляющих программ для станков с ЧПУ; Ведущий инженер-технолог автоматизированных производств; Ведущий инженер-программист в машиностроении; Ведущий инженер-технолог в машиностроении; Ведущий инженер-технолог.

В рамках ОТФ *Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований* ПС 40.011 подготовка ведется **на должности** старший научный сотрудник; ведущий инженер.

В рамках ОТФ *Разработка ТП изготовления 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.

В рамках ОТФ *Проектирование особо сложных станочных приспособлений*; Проектирование особо сложных контрольно-измерительных приспособлений ПС 40.052 подготовка ведется **на должности** Инженер-конструктор технологической оснастки I категории; Инженер-конструктор I категории; Ведущий инженер-конструктор технологической оснастки; Ведущий инженер-конструктор.

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 28 Производство машин и оборудования	Проектно-конструкторский	Выполнение проектно-конструкторских работ по проектированию технологических систем	- машиностроительные производства, их основное и вспомогательное оборудование, комплексы, инструментальная техника, технологическая оснастка, средства проектирования, автоматизации и управления;
	Производственно-технологический	Разработка ТП изготовления машиностроительных изделий высокой сложности Проектирование технологических операций	- производственные и технологические процессы машиностроительных производств, средства их

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
		изготовления сложных деталей на станках с ЧПУ	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;
	Научно-исследовательский	Анализ современного состояния исследуемой проблемы Формулировка актуальной научной проблемы Постановка цели и задач исследования Выбор и обоснование методологии исследования Составление плана и графика выполнения научно-исследовательских работ Построение теоретических модели исследуемых явлений Разработка методики проведения экспериментов Проверка соответствия экспериментальных данных теоретическим моделям	-технологическое оборудование и инструментальную технику -производственные и технологические процессы, их разработка и освоение новых технологий -разработка технологической оснастки и средств механизации и автоматизации технологических процессов машиностроения -математические модели процессов, оборудования и производственных объектов -экспериментальные исследования по заданным методикам с последующей обработкой

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
		Формулировка научных выводов Оформление результатов исследования Подготовка презентаций докладов и	и анализом результатов

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
28.025 Специалист по проектированию технологических процессов автоматизированного производства	D	Технологическая подготовка автоматизированного производства особо сложных деталей машиностроения	7	Разработка технологических процессов изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства	D/02.7	7
40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	B	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	6	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	B/02.6	6
40.031 Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении	D	Технологическая подготовка производства машиностроительных изделий высокой сложности	7	Разработка ТП изготовления машиностроительных изделий высокой сложности	D/02.7	7
40.052 Специалист по проектированию технологической оснастки механосборочного производства	D	Проектирование особо сложной технологической оснастки механосборочного производства	7	Проектирование особо сложных станочных приспособлений Проектирование особо сложных	D/01.7 D/03.7	7

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
				контрольно-измерительных приспособлений		

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 - 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-коммуникационные 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	Код и наименование индикатора достижения ПК
ПК-1 Способен к проектированию технологических операций изготовления сложных деталей на станках с ЧПУ	ИПК-1.1.Анализирует технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения
	ИПК-1.2.Выполняет отработку на технологичность конструктивных элементов сложных деталей при обработке на станках с ЧПУ токарной и фрезерно-расточной групп
	ИПК-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
	ИПК-1.4.Оформляет технологическую документацию на операции технологического процесса изготовления деталей на станках с ЧПУ
ПК-2 Способен к разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения	ИПК-2.1. Решает технологические и конструкторские задачи при разработке технологического процесса изготовления деталей машиностроения, оценивая варианты по критериям соответствия условиям проектирования и эффективности
	ИПК-2.2. Оформляет технологическую документацию на технологические процессы изготовления деталей машиностроения и
	ИПК-2.3. Применяет методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления машиностроительных изделий

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
	ИПК-2.4. Осуществляет обоснованный выбор исходных заготовок для машиностроительных деталей с учётом конструктивных особенностей деталей, требований к точности и качеству их изготовления
ПК-3 Способен выполнять проектно-конструкторские работы по проектированию технологических систем	ИПК 3.1. Проектирует конструкции технологической оснастки, включая выбор схем базирования, зажимных устройств и силовых приводов, с учётом точности обработки и производительности
	ИПК 3.2. Выполняет численное моделирование и динамический анализ технологических систем
	ИПК-3.3. Выбирает схемы и средства контроля на основе анализа технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения.
ПК-4 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, по разработке математических моделей, выполнять расчетные и экспериментальные исследования	ИПК-4.1. Осуществляет поиск, анализ и систематизацию научно-технической информации, оформляет и представляет результаты работ с учётом этапов выполнения проекта и оценки результативности исследований
	ИПК-4.2. Применяет аппарат математической обработки экспериментальных данных
	ИПК-4.3. Разрабатывает математические модели технологических процессов с целью моделирования различных производственных ситуаций
	ИПК-4.4. Применяет методы искусственного интеллекта в проектной и исследовательской деятельности в конструкторско-технологической подготовке производства

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 и трудовых функций в зависимости от типов деятельности

Профессиональные задачи	Профессиональные компетенции, определяемые образовательной организацией самостоятельно			
	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4
<u>Производственно-технологический</u> тип деятельности (тип профессиональной деятельности)				
Проектирование технологических операций изготовления сложных деталей на станках с ЧПУ	*			
Разработка ТП изготовления машиностроительных изделий высокой сложности		*		
<u>Проектно-конструкторский</u> тип деятельности (тип профессиональной деятельности)				
Выполнение проектно-конструкторских работ по проектированию технологических систем			*	
<u>Научно-исследовательский</u> тип деятельности (тип профессиональной деятельности)				

Профессиональные задачи	Профессиональные компетенции, определяемые образовательной организацией самостоятельно			
	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4
Выполнение научно-исследовательских работ по решению актуальных научных проблем машиностроительного производства				*

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
D/02.7 Разработка технологических процессов изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства (28.025 Специалист по проектированию технологических процессов автоматизированного производства)	Необходимые знания: – Этапы подготовки производства в соответствии ЕСТПП – Отраслевые стандарты и нормалы, используемые в организации – Основные программные инструменты CAD-системы – Виды, конструкции и назначения режущих инструментов, используемых на автоматизированном оборудовании – Принципы и последовательность выполнения технологических операций обработки исходных заготовок особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства – Конструкции и назначение станочных приспособлений для зажима исходных заготовок особо сложных деталей машиностроения на автоматизированном оборудовании – Приспособления, контрольно-измерительные приборы и инструмент, применяемые в организации – Марки и свойства материалов, используемых в машиностроении – Методики определения операционных припусков и назначения допусков на межпереходные размеры – Основы теории резания материалов и формообразования поверхностей – Методики определения технологических режимов обработки особо сложных деталей машиностроения – Характеристики основных видов исходных заготовок и методов их получения – Основные технологические возможности заготовительных производств организации – Принципы выбора технологических баз в автоматизированном производстве – Типовые схемы базирования и закрепления заготовок и особо	ИПК-1.1.Анализирует технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения. ИПК-1.2.Выполняет отработку на технологичность конструктивных элементов сложных деталей при обработке на станках с ЧПУ токарной и фрезерно-расточной групп. ИПК-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. ИПК-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
	сложных деталей машиностроения – Типовые технологические процессы изготовления особо сложных деталей машиностроения на автоматизированном оборудовании – Основные приспособления и инструменты, используемые в технологических процессах изготовления особо сложных деталей машиностроения, и принципы их работы – Основные технологические возможности стандартных приспособлений и инструментов – Принципы выбора стандартных приспособлений и инструментов – Основные технологические возможности стандартных автоматизированных контрольно-измерительных приборов и инструментов – Принципы выбора автоматизированных контрольно-измерительных приборов и инструментов – Методика выбора технологических режимов технологических операций автоматизированного изготовления особо сложных деталей машиностроения с применением САРР-систем – Государственные стандарты и локальные нормативные акты по оформлению конструкторской и технологической документации – Основные принципы работы в САРР-системах – Процедуры согласования и утверждения технологической и конструкторской документации, принятые в организации – Методика расчета норм времени – Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности – Методики определения экономической эффективности технологических процессов изготовления деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства Необходимые умения: – Определять тип производства на основе анализа программы	

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
	выпуска особо сложных деталей машиностроения – Использовать базовые инструменты САД-системы для управления данными особо сложных деталей машиностроения при формировании технического задания на проектирование исходных заготовок – Использовать САД-системы для выявления конструктивных особенностей особо сложных деталей машиностроения, влияющих на выбор метода получения исходной заготовки – Выбирать вид, метод получения и основные требования к конструкции исходной заготовки, обеспечивающие удобство ее обработки, для изготовления особо сложных деталей машиностроения – Использовать САД-системы для оформления технического задания на проектирование исходных заготовок особо сложных деталей машиностроения – Выбирать типы автоматизированного оборудования для изготовления особо сложных деталей машиностроения – Выбирать схемы базирования и закрепления заготовок особо сложных деталей машиностроения, позволяющие осуществлять их автоматизированную обработку и сборку – Использовать САД-системы для поиска типовых технологических процессов для изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства – Использовать САД-системы для определения технологических возможностей стандартных приспособлений и инструментов, используемых в технологических процессах изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства – Использовать САД-системы для определения технологических	

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
	возможностей стандартных контрольно-измерительных приборов и инструментов, используемых в технологических процессах изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства – Использовать САРР-системы и каталоги производителей режущих инструментов для выбора технологических режимов технологических операций изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства – Использовать САРР-системы и САРР-системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства – Использовать САРР-системы и САРР-системы для расчета значений припусков и промежуточных размеров – Использовать САРР-системы для оформления технических заданий на проектирование специальной технологической оснастки – Использовать САРР-системы для проведения экономических расчетов – Назначать технические требования к специальным измерительным инструментам – Назначать технические требования к специальной технологической оснастке – Использовать САРР-системы для оформления технических Трудовые действия: – Анализ технических требований, предъявляемых к особо сложным деталям машиностроения в условиях автоматизированного производства – Определение последовательности обработки поверхностей заготовок особо сложных деталей машиностроения в условиях	

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
	автоматизированного производства – Определение норм времени на выполнение операций обработки для изготовления особо сложных деталей машиностроения – Определение типа производства особо сложных деталей машиностроения – Выбор вида и методов изготовления исходных заготовок особо сложных деталей машиностроения, обеспечивающих их автоматизированную обработку – Выбор стандартных приспособлений и инструментов, необходимых для реализации технологических процессов изготовления особо сложных деталей машиностроения – Выбор схем базирования и закрепления заготовок особо сложных деталей машиностроения на автоматизированном оборудовании – Выбор автоматизированного оборудования для изготовления особо сложных деталей машиностроения – Составление технических заданий на проектирование исходных заготовок особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства – Расчет значений припусков и промежуточных размеров обрабатываемых поверхностей особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства – Разработка технических заданий на проектирование специальной технологической оснастки для реализации технологических процессов изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства – Проектирование специальных приспособлений, необходимых для реализации технологических процессов изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства – Расчет норм расхода материалов, инструментов, энергии на	

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
	технологические операции изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства – Расчет точности обработки поверхностей при проектировании операций изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства – Расчет экономической эффективности технологических процессов изготовления деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства – Расчет норм времени на выполнение технологических операций обработки – Определение последовательности обработки поверхностей заготовок особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства – Разработка технологических маршрутов изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства – Назначение технологических режимов на технологические операции изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства – Разработка технических заданий на проектирование специальных измерительных инструментов – Оформление технологической документации на разработанные технологические процессы изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства в соответствии с ЕСТД	

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
D/02.7 Разработка ТП изготовления машиностроительных изделий высокой сложности 40.031 (Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении)	Необходимые знания: – Критерии определения типа производства – Компьютерные персональные или корпоративные информационные менеджеры: наименования, возможности и порядок работы в них – Порядок согласования и утверждения технологической и КД – Текстовые редакторы (процессоры): наименования, возможности и порядок работы в них – САД-системы: наименования, возможности и порядок работы в них – САРР-система: возможности и порядок просмотра информации о машиностроительных изделиях – Технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям высокой сложности – Методы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности – Принципы работы и технические характеристики средств контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности – Последовательность и правила выбора исходных заготовок для машиностроительных деталей высокой сложности – Характеристики основных методов получения исходных заготовок для машиностроительных деталей высокой сложности – Принципы выбора технологических баз – Типовые схемы базирования заготовок для машиностроительных деталей высокой сложности – Принципы выбора методов сборки – Типовые схемы базирования деталей и сборочных единиц – Типовые ТП изготовления машиностроительных изделий высокой сложности – Правила выбора ТП-аналога изготовления машиностроительных изделий высокой сложности	ИПК-2.1. Решает технологические и конструкторские задачи при разработке технологического процесса изготовления деталей машиностроения, оценивая варианты по критериям соответствия условиям проектирования и эффективности ИПК-2.2. Оформляет технологическую документацию на технологические процессы изготовления деталей машиностроения ИПК-2.3. Применяет методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления машиностроительных изделий ИПК-2.4. Осуществляет обоснованный выбор исходных заготовок для машиностроительных деталей с учётом конструктивных особенностей деталей, требований к точности и качеству их изготовления

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
	– САРР-система: наименование, возможности и порядок редактирования и оформления ТД в ней – Принципы работы и технические характеристики средств технологического оснащения, используемых при изготовлении машиностроительных изделий высокой сложности – Принципы выбора средств технологического оснащения – Электронные каталоги производителей средств технологического оснащения: наименования, возможности и порядок работы в них – Возможности САРР-системы по выбору технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий – Программные калькуляторы производителей режущего инструмента: наименования, возможности и порядок работы в них – Параметры и режимы ТП изготовления машиностроительных изделий высокой сложности – Правила эксплуатации средств технологического оснащения, используемых при реализации ТП изготовления машиностроительных изделий высокой сложности – Нормативно-техническая документация по разработке и оформлению технологической и КД – Причины дефектов при изготовлении машиностроительных изделий высокой сложности – Технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления машиностроительных изделий высокой сложности – Методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления машиностроительных изделий высокой сложности	

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
	Необходимые умения: – Искать необходимую для определения типа производства машиностроительных изделий высокой сложности информацию в нормативно-технических и справочных документах – Планировать работу с использованием компьютерного персонального или корпоративного информационного менеджера – Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке ТП изготовления машиностроительных изделий высокой сложности – Выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности – Использовать нормативно-техническую и справочную документацию для выбора средств контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности – Устанавливать по марке материала технологические свойства материалов машиностроительных изделий высокой сложности – Выявлять конструктивные особенности машиностроительных изделий высокой сложности, влияющие на выбор метода получения заготовки – Выбирать метод получения исходных заготовок для машиностроительных деталей высокой сложности – Использовать текстовые редакторы (процессоры) и САД-системы для оформления технических заданий на проектирование исходных заготовок для машиностроительных деталей высокой сложности – Передавать с использованием PDM-системы, ЕСМ-системы техническое задание на проектирование исходных заготовок разработчикам исходных заготовок – Выбирать схемы базирования и закрепления заготовок, деталей и сборочных единиц машиностроительных изделий высокой сложности	

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
	сложности – Выбирать методы обеспечения заданной точности сборки машиностроительных изделий высокой сложности – Использовать PDM-систему, САРР-систему для поиска типовых и групповых ТП и ТП-аналогов для машиностроительных изделий высокой сложности – Использовать САРР-систему для редактирования типовых и групповых ТП и ТП-аналогов машиностроительных изделий высокой сложности – Формировать последовательности обработки отдельных поверхностей и группировать их в этапы обработки машиностроительных изделий высокой сложности – Разрабатывать схемы сборки машиностроительных изделий высокой сложности и расчленять их на отдельные операции сборки – Использовать электронные каталоги производителей, справочную литературу для выбора средств технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий высокой сложности – Использовать САРР-систему, программные калькуляторы производителей режущего инструмента, справочную литературу для выбора технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности – Использовать САД-системы и САРР-систему, нормативно-техническую документацию для оформления и корректировки ТД – Анализировать производственную ситуацию и выявлять причины дефектов при изготовлении машиностроительных изделий высокой сложности	

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
	Трудовые действия: – Определение типа производства машиностроительных изделий высокой сложности – Анализ технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности, с целью выявления наиболее труднообеспечиваемых требований, предварительного выбора способов их обеспечения и методов контроля – Выбор исходных заготовок для машиностроительных деталей высокой сложности – Разработка технических заданий на проектирование исходных заготовок для машиностроительных деталей высокой сложности – Разработка маршрутных ТП изготовления машиностроительных изделий высокой сложности – Выбор средств технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий высокой сложности – Составление технических заданий на разработку средств технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий высокой сложности – Назначение технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности – Оформление ТД на ТП изготовления машиностроительных изделий высокой сложности – Анализ реализации ТП изготовления машиностроительных изделий высокой сложности с целью проверки обеспечения заданных технических требований – Корректировка ТД на ТП изготовления машиностроительных изделий высокой сложности – Оценка соответствия достигнутого уровня технологичности при изготовлении машиностроительных изделий высокой сложности требованиям технического задания	

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
D/01.7 Проектирование особо сложных станочных приспособлений D/03.7 Проектирование особо сложных контрольно- измерительных приспособлений (0.052 Специалист по проектированию технологической оснастки механосборочного производства)	Необходимые знания: – Методика проектирования станочных приспособлений – Конструкции особо сложных станочных приспособлений, применяемых в организации – Структура требований к станочным приспособлениям – Методики расчета сил резания – Методика построения расчетных силовых схем станочных приспособлений – Виды и характеристики установочных элементов особо сложных станочных приспособлений – Правила выбора стандартных установочных элементов станочных приспособлений – Виды и характеристики приводов особо сложных станочных приспособлений – Методики расчета приводов станочных приспособлений – Виды и характеристики силовых механизмов особо сложных станочных приспособлений – Правила выбора зажимных устройств станочных приспособлений – Методики точностных расчетов конструкций станочных приспособлений – Методики прочностных и жесткостных расчетов конструкций станочных приспособлений – Размерные параметры столов и шпинделей станков – Теоретическая механика в объеме выполняемой работы – Сопротивление материалов в объеме выполняемой работы – Материаловедение в объеме выполняемой работы – Методики расчета экономической эффективности от внедрения спроектированных особо сложных станочных приспособлений – Технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных особо сложных станочных	ИПК 3.1. Проектирует конструкции технологической оснастки, включая выбор схем базирования, зажимных устройств и силовых приводов, с учётом точности обработки и производительности. ИПК 3.2. Выполняет численное моделирование и динамический анализ технологических систем. ИПК 3.3. Выбирает схемы и средства контроля на основе анализа технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
	приспособлений – Нормативно-технические и руководящие документы по порядку и правилам разработки конструкторской документации – Виды дефектов особо сложных станочных приспособлений – Текстовые редакторы (процессоры): наименования, возможности и порядок работы в них – САД-системы: классы, наименования, возможности и порядок работы в них – САЕ-системы: наименования, возможности и порядок работы в них – Электронные каталоги производителей стандартных элементов приспособлений: наименования, возможности и порядок работы в них – Прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них – Методика проектирования контрольно-измерительных приспособлений – Конструкции особо сложных контрольно-измерительных приспособлений, применяемых в организации – Структура требований к контрольно-измерительным приспособлениям – Методика построения схем контроля – Правила выбора установочных элементов контрольно-измерительных приспособлений – Правила выбора зажимных устройств контрольно-измерительных приспособлений – Правила выбора средств измерений для контрольно-измерительных приспособлений – Методики расчета погрешностей контроля и измерений для контрольно-измерительных приспособлений – Метрология в объеме выполняемой работы – Материаловедение в объеме выполняемой работы – Методики расчета экономической эффективности от внедрения	

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
	спроектированных особо сложных контрольно-измерительных приспособлений – Технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных особо сложных контрольно-измерительных приспособлений – Нормативно-технические и руководящие документы по порядку и правилам разработки конструкторской документации – Виды дефектов особо сложных контрольно-измерительных приспособлений – САД-системы: классы, наименования, возможности и порядок работы в них – Электронные каталоги производителей стандартных элементов приспособлений: наименования, возможности и порядок работы в них – Прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них Необходимые умения: – Определять схему установки заготовки – Анализировать конструкции приспособлений в целях поиска приспособлений-аналогов – Использовать конструкции приспособлений-аналогов для подбора конструктивных решений при разработке особо сложных станочных приспособлений – Выбирать стандартные установочные элементы особо сложных станочных приспособлений – Использовать электронные каталоги производителей элементов станочных приспособлений для выбора стандартных элементов особо сложных станочных приспособлений – Проектировать специальные установочные элементы особо сложных станочных приспособлений – Рассчитывать силы резания	

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
	– Составлять силовые расчетные схемы особо сложных станочных приспособлений – Выбирать типы приводов особо сложных станочных приспособлений – Рассчитывать параметры приводов особо сложных станочных приспособлений – Выбирать стандартные зажимные устройства особо сложных станочных приспособлений – Проектировать специальные зажимные устройства особо сложных станочных приспособлений – Выполнять силовые расчеты особо сложных станочных приспособлений с использованием САЕ-системы – Выбирать стандартные направляющие элементы особо сложных станочных приспособлений – Проектировать специальные направляющие элементы особо сложных станочных приспособлений – Проектировать вспомогательные элементы особо сложных станочных приспособлений – Проектировать корпусные детали особо сложных станочных приспособлений – Выполнять точностные расчеты особо сложных станочных приспособлений для заданных условий технологических операций – Назначать технические требования к деталям и сборочным единицам особо сложных станочных приспособлений – Выбирать материалы деталей особо сложных станочных приспособлений – Выполнять прочностные расчеты особо сложных станочных приспособлений с использованием САЕ-систем – Оценивать экономический эффект от внедрения спроектированных особо сложных станочных приспособлений – Просматривать конструкторскую документацию и устанавливать	

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
	размеры с использованием CAD-систем – Использовать текстовые редакторы (процессоры) для создания конструкторской документации на особо сложные станочные приспособления – Разрабатывать конструкторскую документацию на особо сложные станочные приспособления с использованием CAD-систем – Оформлять и использовать документацию на приспособления в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации и со стандартами в сфере интеллектуальной собственности – Использовать прикладные компьютерные программы для силовых, прочностных, точностных расчетов конструкций особо сложных станочных приспособлений – Использовать прикладные компьютерные программы для расчета экономического эффекта от внедрения особо сложных станочных приспособлений – Отслеживать соблюдение требований конструкторской документации при изготовлении особо сложных станочных приспособлений – Анализировать дефекты, выявленные при изготовлении и испытаниях особо сложных станочных приспособлений – Анализировать схемы контроля изделий – Анализировать конструкции приспособлений в целях поиска приспособлений-аналогов – Использовать конструкции приспособлений-аналогов для подбора конструктивных решений при разработке особо сложных контрольно-измерительных приспособлений – Выбирать средства измерений технических требований, предъявляемых к изделиям – Выбирать стандартные установочные элементы особо сложных контрольно-измерительных приспособлений – Использовать электронные каталоги производителей элементов	

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
	контрольно- измерительных приспособлений для выбора стандартных элементов особо сложных контрольно-измерительных приспособлений – Проектировать специальные установочные элементы особо сложных контрольно-измерительных приспособлений – Проектировать зажимные устройства особо сложных контрольно-измерительных приспособлений – Проектировать корпусные детали особо сложных контрольно-измерительных приспособлений – Рассчитывать погрешности контроля и измерения для спроектированных особо сложных контрольно-измерительных приспособлений – Назначать технические требования к деталям и сборочным единицам особо сложных контрольно-измерительных приспособлений – Выбирать материалы деталей особо сложных контрольно-измерительных приспособлений – Оценивать экономический эффект от внедрения спроектированных особо сложных контрольно-измерительных приспособлений – Просматривать конструкторскую документацию и устанавливать размеры с использованием CAD-систем – Использовать текстовые редакторы (процессоры) для создания конструкторской документации на особо сложные контрольно-измерительные приспособления – Разрабатывать конструкторскую документацию на особо сложные контрольно-измерительные приспособления с использованием CAD-систем – Оформлять и использовать документацию на приспособления в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации и со стандартами в сфере интеллектуальной собственности – Использовать прикладные компьютерные программы для расчетов погрешностей контроля и измерений особо сложных контрольно-	

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
	измерительных приспособлений – Использовать прикладные компьютерные программы для расчета экономического эффекта от внедрения особо сложных контрольно-измерительных приспособлений – Отслеживать соблюдение требований конструкторской документации при изготовлении особо сложных контрольно-измерительных приспособлений – Анализировать дефекты, выявленные при изготовлении и испытаниях особо сложных контрольно-измерительных приспособлений – Использовать САД-системы для внесения изменений в конструкции особо сложных контрольно-измерительных приспособлений в ходе авторского надзора Трудовые действия: – Анализ технологических операций, для которых проектируются особо сложные станочные приспособления – Поиск приспособлений-аналогов и анализ их конструкций – Разработка компоновок особо сложных станочных приспособлений – Расчет сил закрепления заготовок в особо сложных станочных приспособлениях – Разработка конструкции установочных элементов особо сложных станочных приспособлений – Выбор типов приводов особо сложных станочных приспособлений – Разработка конструкции зажимных устройств особо сложных станочных приспособлений – Разработка конструкции направляющих элементов особо сложных станочных приспособлений – Разработка конструкции вспомогательных элементов особо сложных станочных приспособлений – Разработка конструкции корпусов особо сложных станочных приспособлений	

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
	– Точностные расчеты особо сложных станочных приспособлений – Силовые расчеты особо сложных станочных приспособлений – Прочностные расчеты особо сложных станочных приспособлений – Техничко-экономическое обоснование необходимости использования особо сложных станочных приспособлений – Оформление комплектов конструкторской документации на особо сложные станочные приспособления – Анализ технических требований, предъявляемых к изделиям, для контроля или измерения которых проектируются особо сложные контрольно- измерительные приспособления – Разработка схем контроля или измерения технических требований, предъявляемых к изделию – Поиск приспособлений-аналогов и анализ их конструкций – Разработка компоновок особо сложных контрольно-измерительных приспособлений – Выбор средств измерений для особо сложных контрольно-измерительных приспособлений – Разработка конструкции установочных элементов особо сложных контрольно-измерительных приспособлений – Разработка конструкции зажимных устройств особо сложных контрольно- измерительных приспособлений – Разработка конструкции корпуса особо сложных контрольно-измерительных приспособлений – Расчет погрешностей контроля и измерений для спроектированных особо сложных контрольно-измерительных приспособлений – Техничко-экономическое обоснование необходимости использования особо сложных контрольно-измерительных приспособлений – Оформление комплектов конструкторской документации на особо сложные контрольно-измерительные приспособления	

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
В/02.6 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований (40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам)	Необходимые знания: – Актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний – Методы анализа научных данных – Методы и средства планирования и организации исследований и разработок – Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач Необходимые умения: – Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний – Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ Трудовые действия: – Осуществление разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок – Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок – Проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений – Осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений	ИПК-4.1. Осуществляет поиск, анализ и систематизацию научно-технической информации, оформляет и представляет результаты работ с учётом этапов выполнения проекта и оценки результативности исследований. ИПК-4.2. Применяет аппарат математической обработки экспериментальных данных ИПК-4.3. Разрабатывает математические модели технологических процессов с целью моделирования различных производственных ситуаций ИПК-4.4. Применяет методы искусственного интеллекта в проектной и исследовательской деятельности в конструкторско-технологической подготовке производства

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	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4
Динамический анализ технологических систем	ИОПК 1.3									ИПК 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							ИПК 4.1 ИПК 4.2 ИПК 4.3 ИПК 4.4
Методология научных исследований в машиностроении		ИОПК 2.3	ИОПК 3.3								
Математическое моделирование в машиностроении		ИОПК 2.1									ИПК 4.3
Конечно-элементное моделирование процессов и систем		ИОПК 2.1			ИОПК 5.1 ИОПК 5.2						
Численное моделирование процессов резания		ИОПК 2.1									ИПК 4.3
Теория планирования эксперимента		ИОПК 2.2									ИПК 4.2 ИПК 4.3
Имитационное моделирование производственных систем		ИОПК 2.1									ИПК 4.3
Интеллектуальные системы			ИОПК 3.1 ИОПК 3.2								ИПК 4.3 ИПК 4.4
Патентоведение				ИОПК 4.1 ИОПК 4.2 ИОПК 4.3			ИОПК 7.1 ИОПК 7.2				
Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа				**				ИПК 1.3	ИПК 2.1 ИПК 2.2	ИПК 3.1 ИПК 3.3	ИПК 4.1 ИПК 4.2 ИПК 4.4
Программирование обработки на станках с ЧПУ					ИОПК 5.3	ИОПК 6.2		ИПК 1.3 ИПК 1.4			
Аддитивное производство						ИОПК 6.2					
Технологическая подготовка производства с помощью CAD/CAM						ИОПК 6.1 ИОПК 6.2 ИОПК 6.3		ИПК 1.2			
Инструментальное обеспечение станков с ЧПУ								ИПК 1.1			
Современные инструментальные системы машиностроительного производства								ИПК 1.1			

Технология конструкционных материалов									ИПК 2.4		
Производственные и технологические процессы в машиностроении									ИПК 2.1 ИПК 2.2 ИПК 2.4		
Проектирование средств и систем технологического оснащения машиностроительных производств										ИПК 3.1	
Методы и средств измерений, испытаний и контроля										ИПК 3.3	
Технологическое обеспечение качества									ИПК 2.3		
Диагностика технологических систем										ИПК 3.2	
САПР в машиностроении								ИПК 1.3 ИПК 1.4			
Управление проектами											ИПК 4.1 ИПК 4.4
Оценка и мониторинг НИОКР											ИПК 4.1 ИПК 4.4ф

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 71 % 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 не менее 5%.

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).

Федерации) составляет не менее 60 %.

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 изданий)

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, 2026).

(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;
- участия 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»;
- Кангин Егор Михайлович - ведущий 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, научно-исследовательский
(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	Знать: - Специфику ведения		

	результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на иностранном языке	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		
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	ИУК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы в	Знать: - механизмы межкультурного взаимодействия в обществе, сложившиеся в историческом		

разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	межкультурном взаимодействии, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при профессиональном взаимодействии	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 научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп	Знать: - различные методы межкультурного взаимодействия как в устной, так и в письменной форме - языковой материал (лексические единицы 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	ИОПК-3.3. Обобщает полученные результаты,	Знать: - классификацию научных исследований;		

современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности	формулирует выводы и рекомендации по результатам исследования	-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		
РПД « <i>Интеллектуальные системы</i> » (____ Б1.О.04 ____) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
ОПК-3. Способен использовать	ИОПК-3.1. Обладает знаниями в области современных	Знать: - методы и средства проектирования программных		

современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности	информационно-коммуникационных технологий	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		
ПК-4. Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, по разработке математических моделей, выполнять расчетные и экспериментальные исследования	ИПК- 4.3. Разрабатывает математические модели технологических процессов с целью моделирования различных производственных ситуаций	Знать: - типы математических моделей - принципы моделирования технологических процессов Уметь: - математические модели технологических процессов Владеть: - методами разработки математических моделей технологических процессов	ПС 40.011 ТФ В/02.6	Трудовые действия: - владение методами разработки математических моделей различных технологических процессов Трудовые умения: - разработка математических моделей различных технологических процессов Трудовые знания: - принципы моделирования различных технологических процессов
	ИПК-4.4. Применяет методы искусственного интеллекта в проектной и исследовательской деятельности в конструкторско-технологической подготовке производства.	Знать: - логическую модель представления знаний - характеристики архитектуры вычислительных средств и свойства знаковых систем - возможности перспективных информационных технологий, построенных на базе развитых знаковых систем в составе потоковых формализмов Уметь: - формализовать задачи в логической, продукционной и фреймовой модели - реализовывать модели искусственного интеллекта в проектной и исследовательской деятельности Владеть: - навыками проектирования систем искусственного интеллекта		Трудовые действия: - владение методами искусственного интеллекта в проектной и исследовательской деятельности в конструкторско-технологической подготовке производства Трудовые умения: - разработка методов искусственного интеллекта в проектной и исследовательской деятельности в конструкторско-технологической подготовке производства Трудовые знания: - методы искусственного интеллекта в проектной и исследовательской деятельности в конструкторско-технологической подготовке производства

РПД « <i>Динамический анализ технологических систем</i> » (_____ Б1.О.05 _____) (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-1.3. 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 компоновки современного оборудования Владеть: - навыками анализа конструкций, компоновок современного оборудования		
ПК-3. Способен выполнять проектно-конструкторские работы по проектированию технологических систем	ИПК 3.2. Выполняет численное моделирование и динамический анализ технологических систем	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	ПС 40.052 ТФ D/01.7 ТФ D/03.7	Трудовые действия: - Выбор средств технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий высокой сложности - Составление технических заданий на разработку средств технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий высокой сложности Трудовые умения: - Выполнять силовые расчеты особо сложных станочных приспособлений с использованием САЕ-системы - Выполнять прочностные расчеты особо сложных станочных приспособлений с использованием САЕ-систем - Просматривать конструкторскую документацию и устанавливать

		технологических систем; навыками выполнения динамических расчетов деталей, узлов и подсистем современного оборудования		размеры с использованием САД- систем - Использовать прикладные компьютерные программы для силовых, прочностных, точностных расчетов конструкций особо сложных станочных приспособлений Трудовые знания: - САД-системы: классы, наименования, возможности и порядок работы в них - САЕ-системы: наименования, возможности и порядок работы в них - Прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них
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	Знать способы защиты объектов интеллектуальной собственности; методику поиска патентной литературы по теме исследования. Уметь:		

	профессиональной деятельности в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств	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 «<u>Программирование обработки на станках с ЧПУ</u>» (<u>Б1.О.07</u>) (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	ИОПК-6.2. Реализует технологии компьютеризированной	станков с ЧПУ соответственно стандарту ISO 6983-1:2009 Уметь: - самостоятельно решать		

современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств	подготовки машиностроительного производства	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		
ПК-1. Способен к проектированию технологических операций изготовления сложных деталей на станках с ЧПУ	ИПК-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: - Принципы и последовательность выполнения технологических операций обработки исходных заготовок особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства. Уметь: - Выбирать типы автоматизированного оборудования для изготовления особо сложных деталей машиностроения Владеть: - Определением последовательности обработки поверхностей заготовок особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства	ПС 28.025 ТФ D/02.7	Трудовые знания: Принципы и последовательность выполнения технологических операций обработки исходных заготовок особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства Трудовые умения: Выбор типов автоматизированного оборудования для изготовления особо сложных деталей машиностроения Трудовые действия: Определение последовательности обработки поверхностей заготовок особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства
	ИПК-1.4. Оформляет технологическую документацию на операции технологического процесса изготовления деталей на станках с ЧПУ	Знать: - Этапы подготовки производства в соответствии ЕСТПП Уметь: - Использовать САД-системы и САРР-системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях		Трудовые знания: Этапы подготовки производства в соответствии ЕСТПП Трудовые умения: Использование САД-системы и САРР-системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления особо

		автоматизированного производства Владеть: - Оформлением технологической документации на разработанные технологические процессы изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства в соответствии с ЕСТД		сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства Трудовые действия: Оформление технологической документации на разработанные технологические процессы изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства в соответствии с ЕСТД
РПД « <i>Современные тенденции машиностроительного производства</i> » (<u>Б1.О.08</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	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 ресурсы в научно-исследовательской	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 Владеть: современными информационными ресурсами для решения прикладных исследовательских задач		

деятельности				
РПД « <i>Математическое моделирование в машиностроении</i> » (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		
ПК-4.Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, по разработке математических моделей, выполнять расчетные и экспериментальные исследования	ИПК-4.3. Разрабатывает математические модели технологических процессов с целью моделирования различных производственных ситуаций	Знать: методы решения задач линейного программирования, -основные численные методы одномерной оптимизации, преимущества методов активного эксперимента, Уметь: решать задачи многокритериальной оптимизации, в том числе и с использованием компьютерной техники; -разрабатывать планы полного факторного эксперимента и его дробных реплик; проводить	ПС 40.011 ТФ В/02.6	Трудовые действия: Разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок Проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений Осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений

		математическую обработку экспериментальных данных; выбирать вид эксперимента для разработки математической модели объекта Владеть: практическими навыками использования инструментов Excel для моделирования и решения оптимизационных задач технологического проектирования и управления производством		Трудовые умения: Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ Трудовые знания: Актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний Методы анализа научных данных Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
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	Знать: - технологии поиска и критического анализа информации, необходимой для выявления и		

	разрешения проблемной ситуации	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		
	ИУК-1.3. Предлагает возможные варианты устранения проблемных ситуаций, разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию	Знать: - Механизмы организации инновационной деятельности Уметь: - Определять этапы разработки и реализации инноваций Владеть: - Методами организации		

	действий по разрешению проблемной ситуации	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	Знать: - Механизмы оценки эффективности инновационных проектов		

	условия для внедрения результатов проекта	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	ИОПК-2.1. Имеет представление о современных методах	Знать: - Жизненный цикл изделий машиностроительных производств;		

современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	моделирования процессов и систем в машиностроении	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	Знать: - базовые процедуры проведения научных экспериментов с помощью конечно-элементного анализа; глобальные		

	программного обеспечения для реализации профессиональной подготовки	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 « <i>Численное моделирование процессов резания</i> » (<u>Б1.О.14</u>) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
ОПК-2.Способен разрабатывать современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ИОПК-2.1. 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		
ПК-4.Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, по	ИПК-4.3.Разрабатывает математические модели технологических процессов с целью моделирования различных производственных ситуаций	Знать: - основные подходы к численному моделированию процесса резания при проектировании режущего инструмента; -алгоритмы расчета параметров технологических процессов; Уметь: - применять современные	ПС 40.011 ТФ В/02.6	Трудовые действия: -Анализ технологических операций, для которых проектируются особо сложные станочные приспособления -Точностные расчеты особо сложных станочных приспособлений -Силовые расчеты особо сложных

разработке математических моделей, выполнять расчетные и экспериментальные исследования		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.		станочных приспособлений -Прочностные расчеты особо сложных станочных приспособлений Трудовые умения: -Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ Трудовые знания: - Актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний - Методы анализа научных данных - Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
РПД «<u>Самоменеджмент</u>» (<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 « <u>Технологическая подготовка производства с помощью CAD/CAM</u> » (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 CAD/CAM-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		
ПК-1. Способен к проектированию технологических операций изготовления сложных деталей на станках с ЧПУ	ИПК-1.2. Выполняет отработку на технологичность конструктивных элементов сложных деталей при обработке на станках с ЧПУ токарной и фрезерно-расточной групп.	Знать: - Основные программные инструменты CAD-системы Уметь: - Выбирать типы автоматизированного оборудования для изготовления особо сложных деталей машиностроения Владеть: - Анализом технических требований, предъявляемых к особо сложным деталям машиностроения в условиях автоматизированного производства	ПС 28.025 ТФ D/02.7	Трудовые знания: Основные программные инструменты CAD-системы Трудовые умения: Выбирать типы автоматизированного оборудования для изготовления особо сложных деталей машиностроения Трудовые действия: Анализ технических требований, предъявляемых к особо сложным деталям машиностроения в условиях автоматизированного производства
РПД « <u>Теория планирования эксперимента</u> » (<u>Б1.О.17</u>) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
ОПК-2. Способен разрабатывать современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ИОПК-2.2. 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		
ПК-4.Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, по разработке математических моделей, выполнять расчетные и экспериментальные исследования	ИПК-4.2. Применяет аппарат математической обработки экспериментальных данных	Знать: числовые выборочные характеристики, виды погрешностей, свойства основных статистических распределений; алгоритмы построения и оценки регрессионных моделей; основные показатели корреляционного анализа; Уметь: производить предварительную обработку данных; строить регрессионные модели различных видов и оценивать их основные параметры; Владеть: навыками предварительной обработки статистических данных с	ПС 40.011 ТФ В/02.6	Трудовые действия: Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок Проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений Трудовые умения: Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ Трудовые знания:

		использованием Excel;		Актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний Методы анализа научных данных Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
	ИПК-4.3. Разрабатывает математические модели технологических процессов с целью моделирования различных производственных ситуаций	Знать: правила, возможности и особенности построения различных экспериментальных планов первого и второго порядка; 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; Владеть навыками использования стандартных функций приложения Excel для представления результатов исследования в заданной форме (уравнения, графики, диаграммы, таблицы) и их оценки	ПС 40.011 ТФ В/02.6	Трудовые действия: Разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок Осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений Трудовые умения: Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ Трудовые знания: Актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний Методы анализа научных данных Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
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	ИОПК-2.1. Разрабатывает модели объектов и систем при	Знать: - Основы имитационного моделирования элементов производственных систем		

исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	проведении исследований	Уметь: - Проводить исследования функционирования элементов производственных систем на основе разработанных моделей. Оценивать и представлять результаты выполненной работы Владеть: - Программными средами имитационного моделирования производственных систем		
ПК-4. Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, по разработке математических моделей, выполнять расчетные и экспериментальные исследования	ИПК-4.3. Разрабатывает математические модели технологических процессов с целью моделирования различных производственных ситуаций	Знать: Актуальные способы решения задач в имитационном моделировании производственных систем Владеть: Разработкой планов проведения исследований Проведением анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений	ПС 40.011 ТФ В/02.6	Трудовые действия: Осуществление разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок Проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений Трудовые знания: Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач
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)				
ПК-3. Способен выполнять проектно-конструкторские работы по проектированию технологических систем	ИПК-3.1.Проектирует конструкции технологической оснастки, включая выбор схем базирования, зажимных устройств и силовых приводов, с учётом точности обработки и производительности	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	ПС 40.052 ТФ D/01.7 ТФ D/03.7	Трудовые действия: Анализ технологических операций, для которых проектируются особо сложные станочные приспособления Поиск приспособлений-аналогов и анализ их конструкций Разработка компоновок особо сложных станочных приспособлений Расчет сил закрепления заготовок в особо сложных станочных приспособлениях Разработка конструкции установочных элементов особо

		процесс Владеть: - навыками решения проектных задач на всех этапах системного проектирования и выбора средств и систем ТО, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности		сложных станочных приспособлений Выбор типов приводов особо сложных станочных приспособлений Разработка конструкции зажимных устройств особо сложных станочных приспособлений Разработка конструкции направляющих элементов особо сложных станочных приспособлений Разработка конструкции вспомогательных элементов особо сложных станочных приспособлений Разработка конструкции корпусов особо сложных станочных приспособлений Точностные расчеты особо сложных станочных приспособлений Силовые расчеты особо сложных станочных приспособлений Прочностные расчеты особо сложных станочных приспособлений Технико-экономическое обоснование необходимости использования особо сложных станочных приспособлений Оформление комплектов конструкторской документации на особо сложные станочные приспособления Анализ технических требований, предъявляемых к изделиям, для контроля или измерения которых проектируются особо сложные контрольно-измерительные приспособления Трудовые умения: Определять схему установки
--	--	--	--	--

				заготовки Анализировать конструкции приспособлений в целях поиска приспособлений-аналогов Использовать конструкции приспособлений-аналогов для подбора конструктивных решений при разработке особо сложных станочных приспособлений Выбирать стандартные установочные элементы особо сложных станочных приспособлений Проектировать специальные установочные элементы особо сложных станочных приспособлений Рассчитывать силы резания Составлять силовые расчетные схемы особо сложных станочных приспособлений Выбирать типы приводов особо сложных станочных приспособлений Рассчитывать параметры приводов особо сложных станочных приспособлений Выбирать стандартные зажимные устройства особо сложных станочных приспособлений Проектировать специальные зажимные устройства особо сложных станочных приспособлений Выбирать стандартные направляющие элементы особо сложных станочных приспособлений Проектировать корпусные детали особо сложных станочных приспособлений
--	--	--	--	---

				Выполнять точностные расчеты особо сложных станочных приспособлений для заданных условий технологических операций Назначать технические требования к деталям и сборочным единицам особо сложных станочных приспособлений Выбирать материалы деталей особо сложных станочных приспособлений Трудовые знания: Методика проектирования станочных приспособлений Конструкции особо сложных станочных приспособлений, применяемых в организации Структура требований к станочным приспособлениям Методики расчета сил резания Методика построения расчетных силовых схем станочных приспособлений Виды и характеристики установочных элементов особо сложных станочных приспособлений Правила выбора стандартных установочных элементов станочных приспособлений Виды и характеристики приводов особо сложных станочных приспособлений Методики расчета приводов станочных приспособлений Виды и характеристики силовых механизмов особо сложных станочных приспособлений
--	--	--	--	---

				Правила выбора зажимных устройств станочных приспособлений Методики точностных расчетов конструкций станочных приспособлений Методики прочностных и жесткостных расчетов конструкций станочных приспособлений Сопротивление материалов в объеме выполняемой работы Материаловедение в объеме выполняемой работы Методики расчета экономической эффективности от внедрения спроектированных особо сложных станочных приспособлений
РПД « <u>Методы и средства измерений, испытаний и контроля</u> » (__ Б1.В.02) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
ПК-3. Способен выполнять проектно-конструкторские работы по проектированию технологических систем	ИПК-3.3. Выбирает схемы и средства контроля на основе анализа технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения.	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	ПС 40.052 ТФ D/03.7	Трудовые действия: Анализ технических требований, предъявляемых к изделиям, для контроля или измерения которых проектируются особо сложные контрольно-измерительные приспособления Разработка схем контроля или измерения технических требований, предъявляемых к изделию Поиск приспособлений-аналогов и анализ их конструкций Разработка компоновок особо сложных контрольно-измерительных приспособлений Выбор средств измерений для особо сложных контрольно-измерительных приспособлений

		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 высокой сложности; Навыками выбора средств контроля при проектировании технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности. Разработки и расчета конструкций установочных, корпусных и зажимных элементов контрольных приспособлений. Расчет погрешности контрольного инструмента и измерений.	Разработка конструкции установочных элементов особо сложных контрольно-измерительных приспособлений Разработка конструкции зажимных устройств особо сложных контрольно-измерительных приспособлений Разработка конструкции корпуса особо сложных контрольно-измерительных приспособлений Расчет погрешностей контроля и измерений для спроектированных особо сложных контрольно-измерительных приспособлений Технико-экономическое обоснование необходимости использования особо сложных контрольно-измерительных приспособлений Оформление комплектов конструкторской документации на особо сложные контрольно-измерительные приспособления Трудовые умения: Анализировать схемы контроля изделий Анализировать конструкции приспособлений в целях поиска приспособлений-аналогов Использовать конструкции приспособлений-аналогов для подбора конструктивных решений при разработке особо сложных контрольно-измерительных приспособлений Выбирать средства измерений
--	--	---	---

				технических требований, предъявляемых к изделиям Выбирать стандартные установочные элементы особо сложных контрольно-измерительных приспособлений Использовать электронные каталоги производителей элементов контрольно-измерительных приспособлений для выбора стандартных элементов особо сложных контрольно-измерительных приспособлений Проектировать специальные установочные элементы особо сложных контрольно-измерительных приспособлений Проектировать зажимные устройства особо сложных контрольно-измерительных приспособлений Проектировать корпусные детали особо сложных контрольно-измерительных приспособлений Рассчитывать погрешности контроля и измерения для спроектированных особо сложных контрольно-измерительных приспособлений Назначать технические требования к деталям и сборочным единицам особо сложных контрольно-измерительных приспособлений Выбирать материалы деталей особо сложных контрольно-измерительных приспособлений Оценивать экономический эффект от внедрения спроектированных особо
--	--	--	--	---

				сложных контрольно-измерительных приспособлений Трудовые знания: Методика проектирования контрольно-измерительных приспособлений. Конструкции особо сложных контрольно-измерительных приспособлений, применяемых в организации. Структура требований к контрольно-измерительным приспособлениям. Методика построения схем контроля. Правила выбора установочных элементов контрольно-измерительных приспособлений Правила выбора зажимных устройств контрольно-измерительных приспособлений. Правила выбора средств измерений для контрольно-измерительных приспособлений. Методики расчета погрешностей контроля и измерений для контрольно-измерительных приспособлений. Метрология в объеме выполняемой работы. Материаловедение в объеме выполняемой работы. Методики расчета экономической эффективности от внедрения спроектированных особо сложных контрольно-измерительных приспособлений. Технические характеристики и
--	--	--	--	--

				экономические показатели лучших отечественных и зарубежных особо сложных контрольно-измерительных приспособлений. Нормативно-технические и руководящие документы по порядку и правилам разработки конструкторской документации. Виды дефектов особо сложных контрольно-измерительных приспособлений Электронные каталоги производителей стандартных элементов приспособлений: наименования, возможности и порядок работы в них.
РПД «Технологическое обеспечение качества» (Б1.В.03) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
ПК-2. Способен к разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения	ИПК-2.3. Применяет методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления машиностроительных изделий.	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/02.7	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 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
РПД « <u>Технология конструкционных материалов</u> » (_Б1.В.04) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				

ПК-2. Способен к разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения	ИПК-2.4. Осуществляет обоснованный выбор исходных заготовок для машиностроительных деталей с учётом конструктивных особенностей деталей, требований к точности и качеству их изготовления.	Знать: Последовательность и правила выбора исходных заготовок для машиностроительных деталей высокой сложности. Характеристики основных методов получения исходных заготовок для машиностроительных деталей высокой сложности. Требования к содержанию и оформлению технических заданий на проектирование исходных заготовок (в рамках разработки ТЗ). Принципы назначения технологических режимов для операций изготовления изделий высокой сложности. Уметь: Выявлять конструктивные особенности машиностроительных изделий высокой сложности, влияющие на выбор метода получения заготовки. Анализировать технические требования к детали и выбирать оптимальный метод получения исходной заготовки. Разрабатывать и оформлять техническую документацию (технические задания) с использованием текстовых редакторов (процессоров) и CAD-систем. Назначать технологические режимы выполнения операций для изготовления машиностроительных изделий высокой сложности. Владеть: Навыками использования современных CAD-систем для анализа геометрии	ПС 40.031 ТФ D/02.7	Трудовые действия: Выбор исходных заготовок для машиностроительных деталей высокой сложности Разработка технических заданий на проектирование исходных заготовок для машиностроительных деталей высокой сложности Назначение технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности Трудовые умения: Выявлять конструктивные особенности машиностроительных изделий высокой сложности, влияющие на выбор метода получения заготовки Выбирать метод получения исходных заготовок для машиностроительных деталей высокой сложности Использовать текстовые редакторы (процессоры) и CAD-системы для оформления технических заданий на проектирование исходных заготовок для машиностроительных деталей высокой сложности Трудовые знания: Последовательность и правила выбора исходных заготовок для машиностроительных деталей высокой сложности Характеристики основных методов получения исходных заготовок для машиностроительных деталей
---	--	--	--------------------------------	--

		детали и оформления технической документации. Навыками работы в текстовых редакторах (процессорах) для подготовки и форматирования технических заданий. Методологией принятия инженерных решений при выборе исходных заготовок и проектировании технологии их изготовления для сложных машиностроительных деталей		высокой сложности
РПД « <u>Производственные и технологические процессы в машиностроении</u> » (Б1.В.05) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
ПК-2. Способен к разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения	ИПК-2.1. Решает технологические и конструкторские задачи при разработке технологического процесса изготовления деталей машиностроения, оценивая варианты по критериям соответствия условиям проектирования и эффективности.	Знать: методику определения типа производства. Технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям высокой сложности. Принципы выбора технологических баз при механической обработке деталей. Показатели технологичности деталей и сборочных единиц. Принципы выбора методов сборки. Типовые схемы базирования деталей и сборочных единиц. Типовые ТП изготовления машиностроительных изделий высокой сложности. Правила выбора ТП-аналога изготовления машиностроительных изделий высокой сложности. Электронные каталоги производителей средств технологического оснащения: наименования, возможности и порядок работы в них	ПС 40.031 ТФ D/02.7	Трудовые действия: Определение типа производства машиностроительных изделий высокой сложности. Анализ технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности, с целью выявления наиболее труднообеспечиваемых требований, предварительного выбора способов их обеспечения и методов контроля. Выбор исходных заготовок для машиностроительных деталей высокой сложности. Разработка маршрутных ТП изготовления машиностроительных изделий высокой сложности. Выбор средств технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий высокой сложности Назначение технологических

		Параметры и режимы ТП изготовления машиностроительных изделий высокой сложности. Уметь: Определять тип производства на основе анализа программы выпуска, выявлять основные технологические задачи при разработке техпроцессов изготовления и сборки. Использовать нормативно-техническую и справочную документацию для выбора средств технологического оснащения при разработке технологических процессов. Выбирать схемы базирования и закрепления заготовок, деталей и сборочных единиц машиностроительных изделий высокой сложности. Выбирать методы обеспечения заданной точности сборки машиностроительных изделий высокой сложности. Формировать последовательности обработки отдельных поверхностей и группировать их в этапы обработки машиностроительных изделий высокой сложности. Разрабатывать схемы сборки машиностроительных изделий высокой сложности и расчленять их на отдельные операции сборки. Владеть: навыками определения типа производства. Выполнять: анализ технологичности конструкции деталей и сборочных единиц; анализ		режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности. Оформление ТД на ТП изготовления машиностроительных изделий высокой сложности Корректировка ТД на ТП изготовления машиностроительных изделий высокой сложности Оценка соответствия достигнутого уровня технологичности при изготовлении машиностроительных изделий высокой сложности требованиям технического задания. Трудовые умения: Искать необходимую для определения типа производства машиностроительных изделий высокой сложности информацию в нормативно-технических и справочных документах. Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке ТП изготовления машиностроительных изделий высокой сложности. Использовать нормативно-техническую и справочную документацию для выбора средств контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности. Устанавливать по марке материала технологические свойства материалов машиностроительных изделий высокой сложности.
--	--	---	--	--

		технических требований. Разработка маршрутных ТП изготовления машиностроительных изделий высокой сложности. Выбор средств технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий высокой сложности Назначение технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности. Оценка соответствия достигнутого уровня технологичности при изготовлении машиностроительных изделий высокой сложности требованиям технического задания		Выявлять конструктивные особенности машиностроительных изделий высокой сложности, влияющие на выбор метода получения заготовки. Выбирать метод получения исходных заготовок для машиностроительных деталей высокой сложности. Использовать текстовые редакторы (процессоры) для оформления технических заданий на проектирование исходных заготовок для машиностроительных деталей высокой сложности. Выбирать схемы базирования и закрепления заготовок, деталей и
--	--	---	--	---

	ИПК-2.4. Осуществляет обоснованный выбор исходных заготовок для машиностроительных деталей с учётом конструктивных особенностей деталей, требований к точности и качеству их изготовления.	Знать: - Последовательность и правила выбора исходных заготовок для машиностроительных деталей высокой сложности Характеристики основных методов получения исходных заготовок для машиностроительных <u>деталей</u> высокой сложности. Типовые схемы базирования заготовок для машиностроительных деталей <u>высокой сложности</u>. Уметь: Выявлять конструктивные особенности машиностроительных изделий высокой сложности, влияющие на выбор метода получения заготовки. Выбирать метод получения исходных заготовок для машиностроительных деталей высокой сложности. Использовать текстовые редакторы (процессоры) для оформления технических заданий на проектирование исходных заготовок для машиностроительных деталей высокой сложности. Владеть: - выбрать исходные заготовки для машиностроительных деталей высокой сложности. разрабатывать чертеж заготовки и технологический процесс получения.	сборочных единиц машиностроительных изделий высокой сложности. Выбирать методы обеспечения заданной точности сборки машиностроительных изделий высокой сложности. Формировать последовательности обработки отдельных поверхностей и группировать их в этапы обработки машиностроительных изделий высокой сложности. Разрабатывать схемы сборки машиностроительных изделий высокой сложности и расчленять их на отдельные операции сборки. Использовать электронные каталоги производителей, справочную литературу для выбора средств технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий высокой сложности Использовать справочную литературу для выбора технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности. Использовать нормативно-техническую документацию для оформления и корректировки ТД Трудовые знания: Критерии определения типа производства Порядок согласования и утверждения технологической и КД
--	--	---	---

				Технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям высокой сложности . Последовательность и правила выбора исходных заготовок для машиностроительных деталей высокой сложности Характеристики основных методов получения исходных заготовок для машиностроительных <u>деталей</u> высокой сложности Принципы выбора технологических баз Типовые схемы базирования заготовок для машиностроительных деталей высокой сложности Принципы выбора методов сборки Типовые схемы базирования деталей и сборочных единиц Типовые ТП изготовления машиностроительных изделий высокой сложности Правила выбора ТП-аналога изготовления машиностроительных изделий высокой сложности Электронные каталоги производителей средств технологического <u>оснащения</u>: наименования, возможности и порядок работы в них Параметры и режимы ТП изготовления машиностроительных изделий высокой сложности. Нормативно-техническая документация по разработке и оформлению ТД и КД
--	--	--	--	---

РПД «Инструментальное обеспечение станков с ЧПУ» (Б1.В.ДВ.01.01)

(наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)

ПК-1.Способен к проектированию технологических операций изготовления сложных деталей на станках с ЧПУ	ИПК-1.1.Анализирует технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения.	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 28.025 ТФ D/02.7	Трудовые действия: Выбор стандартных приспособлений и инструментов, необходимых для реализации технологических процессов изготовления особо сложных деталей машиностроения Назначение технологических режимов на технологические операции изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства Трудовые умения: Использовать САРР-системы для определения технологических возможностей стандартных приспособлений и инструментов, используемых в технологических процессах изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства Использовать САРР-системы и каталоги производителей режущих инструментов для выбора технологических режимов технологических операций изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства Трудовые знания: Марки и свойства материалов, используемых в машиностроении
---	---	--	--------------------------------	--

				Основные приспособления и инструменты, используемые в технологических процессах изготовления особо сложных деталей машиностроения, и принципы их работы Основные технологические возможности стандартных приспособлений и инструментов Принципы выбора стандартных приспособлений и инструментов Методика выбора технологических режимов технологических операций автоматизированного изготовления особо сложных деталей машиностроения с применением САРР-систем
РПД «<u>Современные инструментальные системы машиностроительных производств</u>» (___ Б1.В.ДВ.01.02 ___) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
ПК-1.Способен к проектированию технологических операций изготовления сложных деталей на станках с ЧПУ	ИПК-1.1.Анализирует технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения.	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 28.025 ТФ D/02.7	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 «Управление проектами» (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 возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости	Знать: - основы разработки плана реализации проекта Уметь: - определять и устранять 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	Знать: - процедуры и механизмы оценки качества проекта Уметь: - создавать инфраструктурные условия для		

	результатов проекта	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		
ПК-4. Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, по разработке математических моделей, выполнять расчетные и экспериментальные исследования	ИПК-4.1. Осуществляет поиск, анализ и систематизацию научно-технической информации, оформляет и представляет результаты работ с учётом этапов выполнения проекта и оценки результативности исследований.	Знать: источники и методы поиска научно-технической информации в машиностроении; критерии оценки пригодности технологий для внедрения. Уметь: систематизировать данные по этапам проекта, готовить обоснованные рекомендации и отчёты для внедрения. Владеть: инструментарием поиска и управления данными, методикой подготовки технико-экономических обоснований проекта, навыками представления результатов для промышленного внедрения.	ПС 40.011 ТФ В/02.6	Знать: методы искусственного интеллекта и особенности их применения в проектном управлении и исследовательской работе. Уметь: использовать интеллектуальные методы и цифровые инструменты для анализа проектных данных, прогнозирования и обоснования решений. Владеть: навыками применения ИИ для поддержки управления проектами и подготовки производственно-технологических решений.
	ИПК-4.4. Применяет методы искусственного интеллекта в проектной и исследовательской деятельности в конструкторско-технологической подготовке производства.	Знать: методы искусственного интеллекта и особенности их применения в проектном управлении и исследовательской работе. Уметь: использовать интеллектуальные методы и цифровые инструменты для анализа проектных данных, прогнозирования и обоснования решений.		

		Владеть: навыками применения ИИ для поддержки управления проектами и подготовки производственно-технологических решений.		
РПД « <i>Оценка и мониторинг НИОКР</i> » (<u>Б1.В.ДВ.02.02</u>) (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 том числе с учетом их заменяемости	Знать: - основы разработки плана реализации исследовательского проекта Уметь: - определять и устранять возможные риски реализации исследовательского проекта Владеть: - навыками планирования необходимых ресурсов, в том числе с учетом их заменимости		
	ИУК-2.4. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует	Знать: - способы мониторинга хода реализации исследовательского проекта		

	отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников 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	Знать: - методы организации и		

	корректирует работу команды, принимает ответственность за общий результат	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		
ПК-4. Способен проводить работы по обработке и анализу	ИПК-4.1. Осуществляет поиск, анализ и систематизацию научно-технической	Знать: источники и методы поиска научно-технической информации, критерии её достоверности, правила	ПС 40.011 ТФ В/02.6	Трудовые действия: Организация сбора и изучения научно-технической информации по

научно-технической информации и результатов исследований, по разработке математических моделей, выполнять расчетные и экспериментальные исследования	информации, оформляет и представляет результаты работ с учётом этапов выполнения проекта и оценки результативности исследований.	оформления и способы оценки результативности исследований Уметь: находить информацию в базах данных, анализировать и систематизировать данные, планировать этапы проекта и оформлять результаты в виде отчетов или статей Владеть: навыками работы с наукометрическими системами и нормативно-правовым обеспечением оценки и защиты интеллектуальной собственности		теме исследований и разработок Проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений Осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений Трудовые умения: Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний Трудовые знания: Актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний Методы анализа научных данных
	ИПК-4.4. Применяет методы искусственного интеллекта в проектной и исследовательской деятельности в конструкторско-технологической подготовке производства.	Знать: основные методы ИИ, применяемые в анализе, оценке и мониторинге НИОКР Уметь: выбирать и применять ИИ-методы для анализа НИОКР; обрабатывать данные; интерпретировать результаты и обосновывать выводы. Владеть: навыками работы с интеллектуальными инструментами анализа данных; навыками подготовки аналитических материалов		
РПП « <u>Научно-исследовательская работа</u> » (Б2.О.01 (У)) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической подготовки	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		

машиностроительных производств, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать 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 анализа и реализует их применительно к ТС	Уметь: - формулировать цели и задачи исследования; составлять план исследования Владеть: - навыками выявления приоритетов решения задач, выбора и создания критерии оценки исследований		
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-	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		

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 результаты, формулирует выводы и рекомендации по результатам исследования	Уметь: - собирать и обрабатывать 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		
ПК-4. Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, по разработке математических моделей, выполнять расчетные и экспериментальные исследования	ИПК-4.1. Осуществляет поиск, анализ и систематизацию научно-технической информации, оформляет и представляет результаты работ с учётом этапов выполнения проекта и оценки результативности исследований.	Уметь: провести анализ технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности	ПС 40.011 ТФ В/02.6	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.
	ИПК-4.2. Применяет аппарат математической обработки экспериментальных данных	Уметь: - провести анализ технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности		
	ИПК-4.3. Разрабатывает математические модели технологических процессов с целью моделирования различных производственных ситуаций	Уметь: - провести анализ технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности		
	ИПК-4.4. Применяет методы искусственного интеллекта в проектной и исследовательской деятельности в конструкторско-технологической подготовке	Уметь: - провести анализ технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности		

	производства.			
РПП « <u>Преддипломная практика в том числе НИР</u> » (Б2.В.01 (Пд))				
(наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
ПК-1. Способен к проектированию технологических операций изготовления сложных деталей на станках с ЧПУ	ИПК-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. 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 28.025 ТФ D/02.7	Трудовые действия: Анализ технических требований, предъявляемых к особо сложным деталям машиностроения в условиях автоматизированного производства.Определение последовательности обработки поверхностей заготовок особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства.Определение норм времени на выполнение операций обработки для изготовления особо сложных деталей машиностроения. Определение типа производства особо сложных деталей машиностроения. Выбор вида и методов изготовления исходных заготовок особо сложных деталей машиностроения, обеспечивающих их автоматизированную обработку. Выбор стандартных приспособлений и инструментов, необходимых для реализации технологических процессов изготовления особо сложных деталей машиностроения. Расчет значений припусков и промежуточных размеров обрабатываемых поверхностей особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного

				производства. Проектирование специальных приспособлений, необходимых для реализации технологических процессов изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства. Расчет точности обработки поверхностей при проектировании операций изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства. Расчет норм времени на выполнение технологических операций обработки. Разработка технологических маршрутов изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства. Назначение технологических режимов на технологические операции изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства. Трудовые умения: Определять тип производства на основе анализа программы выпуска особо сложных деталей машиностроения. Выбирать вид, метод получения и основные требования к конструкции исходной заготовки, обеспечивающие удобство ее обработки, для изготовления <u>особо</u>
--	--	--	--	---

				сложных деталей машиностроения. Использовать САРР-системы для поиска типовых технологических процессов для изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства. Использовать САРР-системы для определения технологических возможностей стандартных приспособлений и инструментов, используемых в технологических процессах изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства. Использовать САРР-системы для определения технологических возможностей стандартных контрольно-измерительных приборов и инструментов, используемых в технологических процессах изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства. Использовать САРР-системы и каталоги производителей режущих инструментов для выбора технологических режимов технологических операций изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства. Использовать САРР-системы и
--	--	--	--	---

				CAD-системы для расчета значений припусков и промежуточных размеров. Назначать технические требования к специальным измерительным инструментам. Назначать технические требования к специальной технологической оснастке. Трудовые знания: Этапы подготовки производства в соответствии ЕСТПП. Отраслевые стандарты и нормы, используемые в организации. Основные программные инструменты CAD-системы. Виды, конструкции и назначения режущих инструментов, используемых на автоматизированном оборудовании. Принципы и последовательность выполнения технологических операций обработки исходных заготовок особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства. Конструкции и назначение станочных приспособлений для зажима исходных заготовок особо сложных деталей машиностроения на автоматизированном оборудовании. Приспособления, контрольно-измерительные приборы и инструмент, применяемые в организации. Марки и свойства материалов, используемых в
--	--	--	--	---

				машиностроении. Методики определения операционных припусков и назначения допусков на межпереходные размеры. Методики определения технологических режимов обработки особо сложных деталей машиностроения. Характеристики основных видов исходных заготовок и методов их получения.
ПК-2. Способен к разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения	ИПК-2.1. Решает технологические и конструкторские задачи при разработке технологического процесса изготовления деталей машиностроения, оценивая варианты по критериям соответствия условиям проектирования и эффективности.	Знать: - технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям высокой сложности . Типовые ТП изготовления машиностроительных изделий высокой сложности . Уметь: - Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке ТП. Выявлять конструктивные особенности машиностроительных изделий высокой сложности. Владеть: - навыками оценки соответствия достигнутого уровня технологичности при изготовлении машиностроительных изделий высокой сложности требованиям технического задания	ПС 40.031 ТФ D/02.7	Трудовые действия: Разработка маршрутных ТП изготовления машиностроительных изделий высокой сложности. Выбор средств технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий высокой сложности. Оценка соответствия достигнутого уровня технологичности при изготовлении машиностроительных изделий высокой сложности требованиям технического задания Трудовые умения: Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке ТП изготовления машиностроительных изделий высокой сложности. Выявлять конструктивные особенности машиностроительных изделий высокой сложности, влияющие на выбор метода получения заготовки. Использовать PDM-систему, САРР-систему для поиска типовых и

				групповых ТП и ТП-аналогов для машиностроительных изделий высокой сложности. Формировать последовательности обработки отдельных поверхностей и группировать их в этапы обработки машиностроительных изделий высокой сложности. Использовать электронные каталоги производителей, справочную литературу для выбора средств технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий высокой сложности. Трудовые знания: Технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям высокой сложности . Типовые ТП изготовления машиностроительных изделий высокой сложности . Правила выбора ТП-аналога изготовления машиностроительных изделий высокой сложности. Принципы работы и технические характеристики средств технологического оснащения, используемых при изготовлении машиностроительных изделий <u>высокой сложности.</u> Принципы выбора средств технологического оснащения.
	ИПК-2.3. Применяет методы уменьшения влияния технологических факторов,	Знать: - Технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления машиностроительных		Трудовые действия: Анализ реализации ТП изготовления машиностроительных изделий

	вызывающих погрешности изготовления машиностроительных изделий.	изделий высокой сложности и методы уменьшения влияния технологических факторов. Уметь: - Анализировать производственную ситуацию и выявлять причины дефектов при изготовлении машиностроительных изделий высокой сложности. Владеть: - навыками анализа ТП изготовления машиностроительных изделий высокой сложности с целью проверки обеспечения заданных технических требований. Корректировкой ТД на ТП изготовления машиностроительных изделий высокой сложности		высокой сложности с целью проверки обеспечения заданных технических требований. Корректировка ТД на ТП изготовления машиностроительных изделий высокой сложности Трудовые умения: Анализировать производственную ситуацию и выявлять причины дефектов при изготовлении машиностроительных изделий высокой сложности. Трудовые знания: Причины дефектов при изготовлении машиностроительных изделий высокой сложности. Технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления машиностроительных изделий высокой сложности. Методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления машиностроительных изделий высокой сложности.
ПК-3. Способен выполнять проектно-конструкторские работы по проектированию технологических систем	ИПК-3.1. Проектирует конструкции технологической оснастки, включая выбор схем базирования, зажимных устройств и силовых приводов, с учётом точности обработки и производительности.	Знать: Методики проектирования станочных приспособлений. Методики построения расчетных силовых схем станочных приспособлений. Виды и характеристики приводов, силовых механизмов зажимных устройств особо сложных станочных приспособлений. Методики точностных расчетов конструкций станочных приспособлений.	ПС 40.052 ТФ D/01.7 ТФ D/03.7	Трудовые действия: Поиск приспособлений-аналогов и анализ их конструкций. Разработка компоновок особо сложных станочных приспособлений. Расчет сил закрепления заготовок в особо сложных станочных приспособлениях. Выбор типов приводов особо сложных станочных

		Методики проектирования контрольно-измерительных приспособлений. Требования к контрольно-измерительным приспособлениям. Методики построения схем контроля и расчета на точность. Уметь: -выполнять поиск приспособлений аналогов; выполнять силовые расчеты и определять точность станочных приспособлений. Выбирать и проектировать конструктивные элементы приспособлений. Владеть: навыками поиска приспособлений-аналогов; разработки компоновок и расчётов сил закрепления заготовок в особо сложных станочных приспособлениях. Выбора типов приводов. Разработки конструкции зажимных устройств. Методикой расчета на точность особо сложных станочных приспособлений		приспособлений. Разработка конструкции зажимных устройств особо сложных станочных приспособлений. Точностные расчеты особо сложных станочных приспособлений. Анализ технических требований, предъявляемых к изделиям, для контроля или измерения которых проектируются особо сложные контрольно-измерительные приспособления. Разработка схем контроля или измерения технических требований, предъявляемых к изделию. Разработка компоновок особо сложных контрольно-измерительных приспособлений. Выбор средств измерений для особо сложных контрольно-измерительных приспособлений. Расчет погрешностей контроля и измерений для спроектированных особо сложных контрольно-измерительных приспособлений.
	ИПК-3.3. Выбирает схемы и средства контроля на основе анализа технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения	Знать: Методики проектирования контрольно-измерительных и построения схем контроля. Требования к контрольно-измерительным приспособлениям Уметь: Анализировать схемы контроля изделий и конструкции приспособлений. Выбирать средства измерений. Рассчитывать погрешности контроля и измерения контрольно-измерительных приспособлений.		Трудовые умения: Анализировать конструкции приспособлений в целях поиска приспособлений-аналогов. Составлять силовые расчетные схемы особо сложных станочных приспособлений. Выбирать типы приводов особо сложных станочных приспособлений. Рассчитывать параметры приводов

		Владеть навыками: анализа технических требований, требующих проектирования особо сложных контрольно-измерительных приспособлений; разработки схем контроля и компоновок особо сложных контрольно-измерительных приспособлений; выбор средств измерений; расчета погрешностей контроля и измерений контрольно-измерительных приспособлений.		особо сложных станочных приспособлений. Проектировать специальные зажимные устройства особо сложных станочных приспособлений. Выполнять силовые расчеты особо сложных станочных приспособлений с использованием. Выполнять точностные расчеты особо сложных станочных приспособлений для заданных условий технологических операций. Использовать прикладные компьютерные программы для силовых, прочностных, точностных расчетов конструкций особо сложных станочных приспособлений. Анализировать схемы контроля изделий. Анализировать конструкции приспособлений в целях поиска приспособлений-аналогов. Выбирать средства измерений технических требований, предъявляемых к изделиям. Рассчитывать погрешности контроля и измерения для спроектированных особо сложных контрольно-измерительных приспособлений. Трудовые знания: Методика проектирования станочных приспособлений. Конструкции особо сложных станочных приспособлений, применяемых в организации.
--	--	--	--	--

				Методика построения расчетных силовых схем станочных приспособлений. Виды и характеристики приводов особо сложных станочных приспособлений. Виды и характеристики силовых механизмов особо сложных станочных приспособлений. Правила выбора зажимных устройств станочных приспособлений. Методики точностных расчетов конструкций станочных приспособлений. Методика проектирования контрольно-измерительных приспособлений. Конструкции особо сложных контрольно-измерительных приспособлений, применяемых в организации. Структура требований к контрольно-измерительным приспособлениям. Методика построения схем контроля
ПК-4.Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, по разработке математических моделей, выполнять расчетные и	ИПК-4.1. Осуществляет поиск, анализ и систематизацию научно-технической информации, оформляет и представляет результаты работ с учётом этапов выполнения проекта и оценки результативности исследований	Знать:Актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний Уметь:Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний Владеть:Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок.	ПС 40.011 ТФ В/02.6	Трудовые действия: Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок Проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений Осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений
	ИПК-4.2. Применяет аппарат	Знать:Методы анализа научных		

экспериментальные исследования	математической обработки экспериментальных данных	данных. Методы и средства планирования и организации исследований и разработок Уметь: Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ Владеть:навыками проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений		Трудовые умения: Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ Трудовые знания: Актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний. Методы анализа научных данных. Методы и средства планирования и организации исследований и разработок. Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач :
	ИПК-4.4. Применяет методы искусственного интеллекта в проектной и исследовательской деятельности в конструкторско-технологической подготовке производства.	Знать: методы оптимизации и применять их для моделирования производственных цепочек. Создавать и использовать системы поддержки принятия решений (DSS) для решения инженерных задач. Уметь: уметь критически оценивать результаты работы алгоритмов, проверять их на достоверность и интерпретировать в контексте конкретной инженерной задачи. Владеть: навыками формулировать корректные запросы к ИИ для получения точных и структурированных ответов.		
РПД « <u>Диагностика технологических систем</u> » (<u>ФТД.01</u>) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
ПК-3. Способен выполнять проектно-конструкторские работы по проектированию технологических систем	ИПК-3.2. Выполняет численное моделирование и динамический анализ технологических систем	Знать: - компоновки, критерии работоспособности и принципы функционирования современного оборудования, тенденции его развития; компьютерные технологии, программные продукты, численные методы и виды динамического	ПС 40.052 ТФ D/01.7 ТФ D/03.7	Трудовые действия: Определение типа производства машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства Анализ технических требований, предъявляемых к

		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		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)				
ПК-1.Способен к проектированию технологических операций изготовления сложных деталей на станках с ЧПУ	ИПК-1.3.Представляет решение технологических задач при разработке технологической операции процесса изготовления деталей машиностроения на станках с ЧПУ, оценивая	Знать: - Принципы и последовательность выполнения технологических операций обработки исходных заготовок особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства.	ПС 28.025 ТФ D/02.7	Трудовые знания: Принципы и последовательность выполнения технологических операций обработки исходных заготовок особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного

	возможные варианты, их достоинства и недостатки.	Уметь: Использовать САРР-системы для поиска типовых технологических процессов для изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства Владеть: - Определением последовательности обработки поверхностей заготовок особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства	производства Трудовые умения: Использовать САРР-системы для поиска типовых технологических процессов для изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства Трудовые действия: Определение последовательности обработки поверхностей заготовок особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства
	ИПК-1.4.Оформляет технологическую документацию на операции технологического процесса изготовления деталей на станках с ЧПУ.	Знать: - Этапы подготовки производства в соответствии ЕСТПП Уметь: - Использовать САД-системы и САРР-системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства Владеть: - Оформлением технологической документации на разработанные технологические процессы изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства в соответствии с ЕСТД	Трудовые знания: Этапы подготовки производства в соответствии ЕСТПП Трудовые умения: Использование САД-системы и САРР-системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства Трудовые действия: Оформление технологической документации на разработанные технологические процессы изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства в соответствии с ЕСТД

1. Шифр и наименование профессионального стандарта (ПС) – 40.011«Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»

Код и наименование обобщенной трудовой функции (ОТФ) – В.6 Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем

Код и наименование трудовой функции (ТФ):

В/02.6 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

2. Шифр и наименование профессионального стандарта (ПС) – 28.025 «Специалист по проектированию технологических процессов автоматизированного производства»

Код и наименование обобщенной трудовой функции (ОТФ) – D.7 Технологическая подготовка автоматизированного производства особо сложных деталей машиностроения

Код и наименование трудовой функции (ТФ):

D/02.7 Разработка технологических процессов изготовления особо сложных деталей машиностроения в условиях автоматизированного производства

3. 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/02.7 Разработка ТП изготовления машиностроительных изделий высокой сложности

4. Шифр и наименование профессионального стандарта (ПС) - 40.052 «Специалист по проектированию технологической оснастки механосборочного производства»

Код и наименование обобщенной трудовой функции (ОТФ) D.7 - Проектирование особо сложной технологической оснастки механосборочного производства

Код и наименование трудовой функции (ТФ):

D/01.7 Проектирование особо сложных станочных приспособлений

D/03.7 Проектирование особо сложных контрольно-измерительных приспособлений

Руководитель ОП ВО,
заведующий выпускающей кафедрой «Технология машиностроения»

Заведующий кафедрой ЭиГД

Заведующий кафедрой ПМ

Глебов В.В.

Моисеева Е.Г.

Пакшин П.В.

Раздел3.

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

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
_____ научно-исследовательский
(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(кафедраТМ) Лаборатория "Систем автоматизированного проектирования" Аудитория 234(кафедраТМ) Лаборатория "Лаборатория компьютерной графики" Аудитория 110(кафедраТМ) 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(кафедраТМ) Лаборатория "Систем автоматизированного проектирования" Аудитория 316 (АПИ НГТУ) Кабинет самоподготовки студентов
4.	Математическое моделирование в машиностроении Лабораторные работы Практические занятия	12 28	Аудитория 5(кафедраТМ) 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(кафедраТМ) Лаборатория "Систем автоматизированного проектирования" Аудитория 316 (АПИ НГТУ)Кабинет самоподготовки студентов

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

12.	НИР	576	Аудитория 110(кафедраТМ) Лаборатория "Моделирование процессов и объектов Аудитория 112(кафедраТМ) Лаборатория "Систем автоматизированного проектирования" Аудитория 316 (АПИ НГТУ)Кабинет самоподготовки студентов
13.	Преддипломная практика	180	Аудитория 012(кафедраТМ) 012 Лаборатория "Металлорежущих станков" Аудитория 316 (АПИ НГТУ)Кабинет самоподготовки студентов Аудитория 5(кафедраТМ) Лаборатория "Информационных технологий" Аудитория 014(кафедраТМ) Лаборатория "Мехатронные системы" Аудитория 110а(кафедраТМ) моделирования процессов и объектов Аудитория 110(кафедраТМ) 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

Раздел4.

РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

Сведения о материально-техническом обеспечении ОПВО.

Сведения о кадровом обеспечении ОП ВО.

Раздел5.

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.

«25» декабря 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
2026 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,
учебным планом и общей концепцией образовательной программы

Технология машиностроения

(наименование образовательной программы)

Программа ГИА рассмотрена на заседании кафедры _____

Технология машиностроения

(наименование кафедры)

Протокол заседания от «26» ноября 2025 г №8

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 «24» декабря 2025 г. № 10

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 методикой исследовательской деятельности;

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

- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности, 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; ПК 1-4

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 цель и задачи 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	ПК-1	Проектирование технологических операций изготовления сложных деталей на станках с ЧПУ	ВКР Проверка на заимствование Отзыв руководителя о ВКР Отзыв рецензента о ВКР Защита ВКР
	ПК-2	Разработка ТП изготовления машиностроительных изделий высокой сложности	ВКР Проверка на заимствование Отзыв руководителя о ВКР

			Отзыв рецензента о ВКР Защита ВКР
Проектно-конструкторский	ПК-3	Выполнение проектно-конструкторских работ по проектированию технологических систем	ВКР Проверка на заимствование Отзыв руководителя о ВКР Отзыв рецензента о ВКР Защита ВКР
Научно-исследовательский	ПК-4	Выполнение научно-исследовательских работ по решению актуальных научных проблем машиностроительного производства	

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 магистранта 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 ияВКР	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 защите	Качество презентации, аргументирован ность, обоснованнос ть представленн ых 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 и	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 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 компетенции	Обоснованность, актуальность исследования, целей и задач, 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, выступления на научных мероприятиях, акты внедрения результатов ВКР и др.)	Качество математической обработки результатов	Владение научным стилем изложения, профессиональная терминология, в т.ч., орфографическая и пунктуационная грамотность	Выступление на защите ВКР. Качество устного доклада, свободное владение материалом. Качество демонстрационного 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								
ПК 1								

ПК 2								
ПК 3								
ПК 4								

4) Показатели и критерии оценивания разработки и защиты ВКР

Критерии оценки подготовки и Защиты ВКР	неудовлетворительно	удовлетворительно	хоро шо	отлич но
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.)	Апробация полученных результатов	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 владения 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 операций и решений при выполнении поставленной	Не умеет рационально планировать время выполнения ВКР, определять последовательность и объем действий при выполнении	График выполнения ВКР выполняется с отступлениями от установленных сроков, нарушается последовательность и объем операций при	Присутствует умение планировать время выполнения ВКР, определять грамотную последовательность и объем операций и решений при выполнении	Умеет рационально планировать время выполнения ВКР, определять грамотную последовательность и объем операций и решений при выполнении поставленных

задачи	поставленных задач	выполнении поставленной задачи	поставленной задачи	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 несоответствие 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 ;	ПК 1-4
ВКР (подготовка презентационных материалов)	УК 1-6;	ОПК 1-7 ;	ПК 1-4
ВКР (доклад на защите ВКР)	УК 4,5,6;	ОПК 4,5;	ПК 1-4
Ответы на вопросы членов ГЭК	УК 4,5;	ОПК 4,5;	ПК 1-4

и

5.4.Описаниематериально-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. Пухляк. — 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 «КонсультантПлюс» система правовая	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:

40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»;

28.025 «Специалист по проектированию технологических процессов автоматизированного производства»;

40.031 «Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении»;

40.052 «Специалист по проектированию технологической оснастки механосборочного производства».

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

