

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Блинова Светлана Павловна

Должность: Заместитель директора по учебно-воспитательной работе

Дата подписания: 25.02.2026 10:27:20

Уникальный программный ключ:

1cafd4e102a27ce11a89a2a7ceb20237f3ab5c65

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Заполярье государственный университет им. Н.М. Федоровского»
Политехнический колледж

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

Системы автоматизированного проектирования технологических процессов

По специальности:

15.02.09 Аддитивные технологии

СОДЕРЖАНИЕ

1 Паспорт рабочей программы учебной дисциплины	3
2 Структура и содержание учебной дисциплины	6
3 Условия реализации программы учебной дисциплины	13
4 Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	14

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

1.1 Область применения примерной программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Метрология, стандартизация и сертификация является общепрофессиональной дисциплиной и относится к профессиональному учебному циклу.

1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества;
- оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующими нормативными правовыми актами;
- приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;
- применять требования нормативных правовых актов к основным видам продукции (услуг) и процессов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- задачи стандартизации, ее экономическую эффективность;
- основные положения систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов;
- основные понятия и определения метрологии, стандартизации, сертификации и документации систем качества;
- терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;
- формы подтверждения качества.

В результате освоения учебной дисциплины у обучающегося формируются следующие **общие и профессиональные компетенции**:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Разработка и корректировка электронных моделей на основе изделий, чертежей и технических заданий с помощью систем автоматизированного проектирования

ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки и ручные измерительные инструменты для разработки электронной модели изделия, входного и выходного контроля изделия.

ПК 1.2. Разрабатывать и корректировать с помощью систем автоматизированного проектирования трехмерные электронные модели изделий.

ПК 1.3. Производить обратное проектирование (реверсивный инжиниринг) изделий на основе данных бесконтактной оцифровки и/или данных, снятых вручную.

ПК 1.4. Создавать чертежи для целей разработки электронной модели изделия и на основе электронной модели изделия.

Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства

ПК 2.1. Проводить входной контроль исходного сырья.

ПК 2.2. Запускать технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках. ПК 2.3. Организовывать работу и обеспечивать технологический процесс на участках с аддитивными установками.

ПК 2.4. Контролировать функционирование аддитивной установки, регулировать ее элементы, корректировать параметры работы.

ПК 2.5. Выявлять дефекты, проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов.

ПК 2.6. Диагностировать неисправности аддитивных установок.

ПК 2.7. Выполнять операции технического обслуживания аддитивных установок.

Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий

ПК 3.1. Разрабатывать маршрутный технологический процесс на участках аддитивного производства.

ПК 3.2. Проектировать операции аддитивного производства, генерировать и корректировать управляющие программы аддитивных установок.

ПК 3.3. Проводить анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	90
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	82
в том числе:	
лекционные занятия	26
практические занятия	50
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	8
Экзамен (4 семестр)	6

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объём часов	Уровень освоения
<i>1</i>	<i>2</i>		
Тема 1. Основные понятия систем автоматизированного проектирования	Содержание		
	Терминология. Основные понятия. Системы автоматизированного проектирования технологического процесса (САПР ТП). Комплексное автоматизированное производство и место САПР ТП в нем. Текстовые и графические редакторы, системы инженерной графики (CAD), системы инженерных расчетов (CAE), системы подготовки производства (CAM); системы автоматизированной технологической подготовки производства (CAPP). Особенности подготовки производства при различной серийности. Состав задач технологической подготовки производства.	4	2
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Практическое занятие № 1. Создание чертежей на базе трехмерной геометрической модели	10	
	Самостоятельная работа	2	
Тема 2. Базовые средства САПР	Содержание		
	Стандартные технологические расчеты. Общие принципы и лингвистическое обеспечение. Размерный анализ технологического процесса. Стадии проектирования технологического процесса. Разработка конструкторской документации. Системы проектирования маршрутно-операционных технологических процессов (CAPP). Системы ведения электронного документооборота (PDM). Редактор технологической документации. Структура системы, возможности и общие правила использования.	4	2
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Практическое занятие № 2. Использование редактора электронных документов для проектирования технологической карты Практическое занятие № 3. Размерный анализ технологического процесса изготовления детали	10	

	Самостоятельная работа	2	
Тема 3. Методы автоматизированного проектирования технологического процесса	Содержание		
	Проектирование технологического процесса на базе технологий-аналогов. Проектирование технологического процесса на базе типовой и обобщенной технологии. Проектирование технологического процесса на базе синтеза технологических процессов. Проектирование технологического процесса на основе использования баз знаний. Принцип информационной совместимости составляющих подсистем САПР. Типовой алгоритм решения задачи синтеза технологического процесса. Принцип итераций. Структурный синтез и параметрический синтез.	6	2
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Практическое занятие № 4. Построение геометрических моделей при подготовке исходной информации в САПР ТП. Практическое занятие № 5. Подготовка исходной технологической информации в САПР ТП с использованием формализованного языка	10	2
	Самостоятельная работа	2	
Тема 4. Проектирование на базе технологий-аналогов	Содержание		
	Формализация представления о детали. Основной и расширенный конструкторско-технологический код детали. Информационно-поисковые системы. Правила использования. Библиотека технологий-аналогов. Исходная конструкторско-технологическая информация и создание информационных баз. Методы хранения данных. Информационные базы и банки данных, базы знаний. Информационные модели данных. Принципы создания баз данных САПР ТП. Системы управления базами данных, интерфейс, интегрированная среда. Понятие объекта, атрибута, экземпляра, ключа. Реляционные базы данных.	6	2
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Практическое занятие № 6. Работа с библиотекой технологий-аналогов Практическое занятие № 7. Освоение приемов создания конструкторской документации в САПР. Создание эскизов и наложение ограничений на эскиз в САПР.	10	

	Практическое занятие № 8. Ввод данных о детали. Формирование маршрута обработки.		
Тема 5. Программное и техническое обеспечение САПР ТП	Содержание		
	Архитектура программного обеспечения на примере системы класса САМ, подсистемы общего назначения, проектирующие подсистемы, унифицированные модули. Общесистемное и прикладное программное обеспечение. Операционные системы, операционные оболочки, утилиты, системы программирования, компиляторы и интерпретаторы. Пакеты прикладных программ общего назначения и их использование в САПР ТП. Текстовые редакторы, электронные табличные редакторы, пакеты формирования баз данных, графические редакторы. Унифицированный пакет программ общего назначения. Методо-ориентированные пакеты прикладных программ – системы класса САЕ. Проблемно-ориентированные пакеты прикладных программ – системы класса САРР. Техническое обеспечение САПР ТП. Локальная вычислительная сеть.	6	2
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Практическая работа № 9. Проектирование технологического процесса. Добавление технических требований, норм времени. Практическая работа № 10 Работа в системе управления данными по изделию в системе класса PDM. Формирование комплекта технологической документации	10	
	Самостоятельная работа	2	
Тема 6. САПР ТП для аддитивного производства	Содержание		
	Программное обеспечение аддитивного производства для проектирования, моделирования, симуляции процессов, подготовки к печати, распределения детали на платформу построения, управления производством, контроля качества. САД программы для моделирования. Специальное программное обеспечение для проектирования аддитивного производства: создание сложных решеток, полых элементов и цифровых текстур. Понятие генеративного дизайна и топологической оптимизации. САЕ программы для имитационного моделирования с целью улучшения конструкции изделия для оптимизации дизайна и для оптимизации производственного процесса. САМ программы для создания машинных инструкций (g-код) для производственного оборудования на основе данных САД и САЕ в качестве входных. Программное обеспечение САМ, поставляемое производителем вместе с аддитивными установками.	6	2

	<p>Программное обеспечение, ориентированное специально на рабочие процессы аддитивного производства для управления парком аддитивных установок на нескольких производственных площадках.</p> <p>Измерительное и контрольное программное обеспечение.</p> <p>Программное обеспечение для безопасности и защиты конфиденциальной информации</p>		
Итоговая аттестация в форме экзамена		6	
Всего: 90			

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета метрологии стандартизации и сертификации.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- учебно-методический комплекс «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов»;
- нормативная правовая и справочная литература.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- средства мультимедиа.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Основы автоматизированного проектирования. Божко А.Н., Волосатова Т.М., Грошев С.В. и др.: учебник для среднего профессионального образования /, НИЦ ИНФРА-М, 2023. — 329 с.

2. Компьютерная графика в САПР. Приемышев А.В., Крутов В.Н., Треяль В.А., Коршакова О.А.: Учебное пособие для СПО/ Издательство: Лань, 2023. Л –196 с.

3. Копылов Ю. Р. Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения: учебник для среднего профессионального образования/ Лань, 2022. – 496 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения:		Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Общие и профессиональные компетенции	Знания и умения	
ОК 01 ПК 1.1. ПК 3.3.	<p>Уметь - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</p> <p>определять этапы решения задачи выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах</p> <p>оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p>определять задачи для поиска информации</p> <p>определять необходимые источники информации</p> <p>планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию</p> <p>выделять наиболее значимое в перечне информации</p> <p>оценивать практическую значимость результатов поиска оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</p> <p>использовать современное программное обеспечение</p> <p>использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</p> <p>применять современную научную профессиональную терминологию</p> <p>определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования</p> <p>выбирать средства измерений; выполнять измерения и контроль параметров изделий;</p>	<p>- устный контроль: фронтальный опрос;</p> <p>- письменный контроль: решение тестовых заданий.</p>
		<p>- тестовый контроль,</p> <p>- решение задач по вариантам,</p> <p>- письменный опрос,</p> <p>- проверка выполнения самостоятельных работ обучающихся</p>
		<p>- устный контроль: групповой опрос, защита практических работ;</p> <p>- письменный контроль: решение тестовых заданий</p>
		<p>- тестовый контроль,</p> <p>- решение задач по вариантам,</p> <p>- письменный опрос,</p> <p>- проверка выполнения самостоятельных работ обучающихся</p>
		<p>- устный контроль: групповой опрос, защита практических работ;</p> <p>- письменный контроль: решение тестовых заданий</p>
		<p>- устный контроль: групповой опрос;</p> <p>- письменный контроль: решение тестовых заданий.</p>
		<p>- устный контроль: фронтальный опрос.</p> <p>- письменный контроль: решение тестовых заданий.</p>
		<p>тестовый контроль,</p> <p>- решение задач по</p>

<p>применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам</p> <p>Знать - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить</p> <p>основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте</p> <p>алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях</p> <p>методы работы в профессиональной и смежных сферах</p> <p>структуру плана для решения задач</p> <p>номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности</p> <p>приемы структурирования информации</p> <p>формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации</p> <p>порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств</p> <p>современная научная и профессиональная терминология</p> <p>возможные траектории профессионального развития и самообразования</p> <p>основные положения и задачи стандартизации, сертификации и технического регулирования;</p> <p>требования качества в соответствии с действующими стандартами;</p> <p>технические регламенты;</p> <p>метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;</p> <p>виды, методы, объекты и средства измерения;</p> <p>устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных</p>	<p>вариантам,</p> <ul style="list-style-type: none"> - письменный опрос, - проверка выполнения самостоятельных работ обучающихся
	<ul style="list-style-type: none"> - устный контроль: групповой опрос, защита практических работ; - письменный контроль: решение тестовых заданий
	<p>тестовый контроль,</p> <ul style="list-style-type: none"> - решение задач по вариантам, - письменный опрос, - проверка выполнения самостоятельных работ обучающихся
	<ul style="list-style-type: none"> - устный контроль: групповой опрос, защита практических работ; - письменный контроль: решение тестовых заданий
	<p>устный контроль:</p> <p>групповой опрос, защита практических работ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - письменный контроль: решение тестовых заданий
	<ul style="list-style-type: none"> - устный контроль: фронтальный опрос. - письменный контроль: решение тестовых заданий.
	<p>устный контроль:</p> <p>фронтальный опрос.</p> <ul style="list-style-type: none"> - письменный контроль: решение тестовых заданий.
	<p>тестовый контроль,</p> <ul style="list-style-type: none"> - решение задач по вариантам, - письменный опрос, - проверка выполнения самостоятельных работ обучающихся
<p>устный контроль:</p> <p>групповой опрос, защита практических работ;</p>	

	инструментов и приборов; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок; квалитеты и параметры шероховатости; методы определения погрешностей измерений; предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации	- письменный контроль: решение тестовых заданий
		- устный контроль: групповой опрос, защита практических работ; - письменный контроль: решение тестовых заданий
		тестовый контроль, - решение задач по вариантам, - письменный опрос, - проверка выполнения самостоятельных работ обучающихся
		тестовый контроль, - решение задач по вариантам, - письменный опрос, - проверка выполнения самостоятельных работ обучающихся
		тестовый контроль, - решение задач по вариантам, - письменный опрос, - проверка выполнения самостоятельных работ обучающихся
		тестовый контроль, - решение задач по вариантам, - письменный опрос