

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Трехгорный технологический институт–
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ТТИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДАЮ



Зам. директора

Т.В. Труфанова

«29» октября 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.10 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов

Специальность: 15.02.09 Аддитивные технологии

Квалификация: техник-технолог

Форма обучения: очная

Трехгорный
2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
5. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ	18

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.10 СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности: 15.02.09 Аддитивные технологии

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: входит в общепрофессиональный цикл.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- определять свойства детали, сохранять файл модели;
- создавать, редактировать и оформлять технологические документы на персональном компьютере;
- создавать пакет технологических документов;
- привязывать компоненты технологического процесса;
- заполнять карты технологического процесса;
- работать с библиотеками материалов и оснащения.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- основные элементы интерфейса системах автоматизированного проектирования;
- основные принципы проектирования технологических документов;
- приемы создания и заполнения технологических документов;
- методы привязки элементов технологического процесса;

- приемы работы с различными библиотеками;
- методы создания и сохранения, а также согласования пакета технологической документации.

1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося **72** часа, в том числе:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **68** часов;
- самостоятельной работы обучающегося **4** часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	72
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	68
в том числе:	
лабораторные работы	58
практические занятия	-
контрольные работы	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	4
Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой (4 семестр)	

2.2. Содержание дисциплины должно быть ориентировано на подготовку студентов к освоению ППССЗ по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны формировать общие и профессиональные компетенции (ОК и ПК):

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 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

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

ПК 2.2 Запускать технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках.

ПК 3.1 Разрабатывать маршрутный технологический процесс на участках аддитивного производства.

Задачи воспитания дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального циклов			
Естественнонаучный и общепрофессиональный модули			
Профессиональное и трудовое воспитание	- формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (B14)	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для: - формирования позитивного отношения к получаемой профессии по квалификации программист, техник, специалист по электронным приборам и устройствам, понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов.	1 Организация системы взаимодействия с Молодежным Объединением и Отраслевым центром компетенций ФГУП "Приборостроительный завод им. К.А. Володина", отделом практики ТТИ НИЯУ МИФИ. 2. Участие и организация профориентационных мероприятий для школьников 1-11 классов. 3. "Дни карьеры ГК «Росатом»". 4. Цикл мероприятий, посвященных 75-летию атомной промышленности. 5. Участие в организации внутривузовского чемпионата WorldSkills. 6. Проведение презентаций предприятий, организация встреч работодателей с выпускниками ВО и СПО. 7. Семинары-тренинги для выпускников по навыкам поиска работы и трудоустройству 8. Анкетирование выпускников. 9. Организация адаптации студентов – практикантов в рамках академической мобильности студентов НИЯУ МИФИ. 10. Ежегодный фестиваль для молодежи и школьников горнозаводского края Челябинской области "За техническое образование". 11. Церемония награждения студентов "Трудовое лето". 12. Организация мероприятий по летней занятости студентов. Работа стройотряда "Импульс". 13. Конкурсы профессионального мастерства, стажировки, профессиональные пробы.

	- формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии (B15)	Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для: - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума.	
	- формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности (B16)	Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля, для формирования навыков владения эвристическими методами поиска и выбора технических решений в условиях неопределенности через специальные задания (методики ТРИЗ, морфологический анализ, мозговой штурм и др.), через организацию проектной, в том числе самостоятельной работы обучающихся с использованием программных пакетов.	

2.3 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Системы автоматизированного проектирования технологических процессов

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, зачёт	Объем часов	Формируемые компетенции элементов программы
Раздел 1. Системы автоматизированного проектирования для разработки технологической документации		10	
Тема 1. САПР ТП	1. Системы автоматизированного проектирования технологического процесса в машиностроительном производстве: особенности, место САПР.	6	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 09
	2. Информационно-структурная схема автоматизированного проектирования: чертёж детали, технологический процесс её изготовления и операционный эскиз.		
	3. Виды САПР, применяемые для разработки технологической документации. Виды САПР-систем. Особенности работы и применения для целей разработки технологического процесса изготовления изделия.		
	4. Работа в САПР-системе: основные компоненты, интерфейс, панели, настройка, типы документов. Листы, виды, приёмы работы. Работа с библиотеками. Эскизные прорисовки, оформление технологической документации.		
	Лабораторные работы: 1. Изучение интерфейса и функционала САПР.	4	
Раздел 2. САПР ТП Вертикаль		58	
Тема 1. Основной функционал и характеристики	1. Основные функциональные характеристики САПР ТП Вертикаль	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 09, ПК 2.2, ПК 3.1
	2. Работа с библиотеками. Эскизные прорисовки, оформление технологической документации		
	Лабораторные работы: 1. Создание маршрутной карты для изготовления изделий. 2. Создание эскизов на основе чертежа. Создание карт эскизов. 3. Создание операционных карт. Работа с библиотеками материалов и оснащения. 4. Создание карт контроля. Работа с библиотеками. 5. Создание ведомости оснащения. 6. Создание карт наладок.	50	

	7. Интегрирование УП в пакет документов технологического процесса.		
Тема 2. Разработка документов	1. Привязка компонентов технологического процесса. Подбор средств оснащения.	2	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 09, ПК 2.2, ПК 3.1
	2. Формирование готовых документов. Работа с согласованием документов.		
	Лабораторные работы: 1. Привязка компонентов технологического процесса. Формирование пакета документов. 2. Согласование технологических документов.	4	
Самостоятельная работа		4	
Всего:		72	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Кабинет инженерной графики и систем автоматизированного проектирования для проведения лекций и практических занятий:

- Доступ к сети Интернет;
- Комплект мультимедийного оборудования:
- Проектор BENQ;
- Экран настенный;
- Автоматизированное рабочее место преподавателя с конфигурацией: процессор Core i9, оперативная память объемом 32 Гб, 2 монитора;
- Автоматизированные рабочие места на 10 обучающихся с конфигурацией: процессор Core i9, оперативная память объемом 32 Гб, 2 монитора;
- Автоматизированные рабочие места на 2 обучающихся с конфигурацией: процессор Core i7, оперативная память объемом 32 Гб, 2 монитора с возможностью подключения к сети «Интернет» (обеспечены лицензионным и свободно распространяемым программным обеспечением, в том числе отечественного производства);
- Многофункциональное устройство (МФУ) формата А4;
- Доска меловая;
- Комплект инструментов для черчения на доске;
- Макеты машиностроительных деталей типа тел вращения – 3 шт.;
- Макеты машиностроительных деталей прямоугольного сечения – 3 шт.;
- Учебный комплект «Инженерная графика»: Набор №2 Разрезная модель обратного клапана.
- Набор №3 Соединение шестерня-вал:
- Планшеты:
- Изображения упрощенные и условные крепежных деталей.
- Изображение и обозначение резьб на чертежах.

- Изображение шпоночных и зубчатых (шлицевых) соединений.
- Условные изображения пружин на сборочных чертежах.
- Условные изображения зубчатых колес и червяков.
- Условные обозначения швов сварных соединений.
- Условные графические обозначения материалов по ГОСТ 2.306-68.
- Мерительный инструмент.
- Плакаты:
- Типы линий по ГОСТ 2.303-68.
- Основные надписи (ГОСТ 2.104-68).
- Классификация и обозначение разрезов.
- Разрезы и сечения (ГОСТ 2.305-68).
- Виды местные и дополнительные.
- Классификация сечений и их выполнение.
- Нанесение размеров от баз.
- Правила простановки размеров на чертежах.
- Правила расположения осей валов.
- Условности и упрощения на чертежах.
- Выбор параметров шероховатости поверхности.
- Обозначение шероховатости поверхностей.
- Влияние технологии на шероховатость поверхности.
- Обозначение шероховатости поверхности.
- Примеры простановки шероховатости поверхностей.
- Обозначение резьб на чертежах.
- Условные обозначения болтов, винтов, шпилек и гаек по ГОСТ 1759-

70.

- Чертеж зубчатого зацепления.
- Обозначение швов сварных соединений.
- Условности и упрощения на сборочных чертежах.
- Сборочный чертеж.
- Пример выполнения кинематической схемы.

- Изображение резьбы.
- Плакаты с цитатами:
- Чтение чертежа является процессом трудоемким и сложным, требующим воспитания специальных навыков и постоянной тренировки пространственного мышления.

- Умение понимать рисунок и чертеж в огромной степени облегчает изучение инструмента, станка, машины и разных сложных агрегатов;

- Штангенциркуль ШЦ-I-125-0,1 – 10 шт.;
- Штангенциркуль ШЦ-I-200-0,05 – 6 шт.;
- Штангенциркуль ШЦ-II-250-0,05 – 6 шт.;
- Штангенциркуль электронный-0-150 мм/0-6 – 4 шт.;
- Штангенциркуль электронный-0-200 мм – 3 шт.;
- Штангенглубиномер электронный 0-150мм – 3 шт.;
- Штангенглубиномер ПС-ШТ – 250 – 1шт.;
- Микрометр электронный МКЦ – 25 – 3 шт.;
- Микрометр электронный МКЦ – 50 – 3 шт.;
- Микрометр электронный МКЦ – 75 – 2 шт.;
- Микрометр электронный МКЦ – 100 – 2 шт.;
- Державки токарные – 24 шт.;
- Набор пластин – 24 шт.;
- Набор цанговые оправки – 1 шт.;
- Нутромеры 18-50 – 4шт.;
- Щупы – 3 шт.;
- Шаблоны резьбовые – 2 шт.;
- Шаблоны угловые – 1 шт.;
- Стол преподавателя;
- Стул преподавателя;
- Стол – 1 шт.;
- Стулья ученические – 10 шт.
- Столы компьютерные – 12 шт.;

- Стулья компьютерные – 12 шт.

Лаборатория систем автоматизированного проектирования

- Доступ к сети Интернет;
- Комплект мультимедийного оборудования:
- Проектор BENQ;
- Экран настенный;
- Маркерная доска;
- Автоматизированное рабочее место преподавателя с конфигурацией: процессор Core i7, оперативная память объемом 16 Гб;
- Автоматизированные рабочие места на 10 обучающихся с конфигурацией: процессор Core i7, оперативная память объемом 16 Гб;
- Ноутбук Dell Inspiron i5, оперативная память объемом 8 Гб – 2 шт.
с возможностью подключения к сети «Интернет» (обеспечены лицензионным и свободно распространяемым программным обеспечением, в том числе отечественного производства);
- Стол преподавателя;
- Стул преподавателя;
- Столы ученические – 8 шт.;
- Стулья ученические – 16 шт.
- Столы компьютерные – 10 шт.;
- Стулья компьютерные – 10 шт.

Помещение для самостоятельной работы. Библиотека ТТИ НИЯУ МИФИ, читальный зал с выходом в сеть Интернет и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде

- Компьютер Дабл Ю Office Intel Pentium G3220/H81/DDR3 – 2 шт.;
- Моноблок Lenovo S40-40 21.5" FHD CeIDC – 8 шт. (обеспечены лицензионным и свободно распространяемым программным обеспечением, в том числе отечественного производства);
- Проектор;

- Экран;
- Принтер;
- Выставочные шкафы – 4 шт.,
- Столы ученические – 12 шт.,
- Стулья ученические – 24 шт.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе:

Основная литература

1. Миловзоров, О. В. Системы автоматизированного проектирования (САПР) в машиностроении. САПР и САМ системы : учебник для вузов / О. В. Миловзоров, Н. В. Грибов ; под общей редакцией О. В. Миловзорова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 199 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19303-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/579830>.
2. Колошкина, И. Е. Автоматизация проектирования технологической документации : учебник и практикум для вузов / И. Е. Колошкина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 371 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14010-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567543>.
3. Колошкина, И. Е. Автоматизация проектирования технологической документации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 371 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13635-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567275>.

Дополнительная литература

1. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебник для вузов / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 136 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09938-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563623>.

2. Куликова, Е. А. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебник и практикум для вузов / Е. А. Куликова, А. Б. Чуваков, А. Н. Петровский. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 252 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15213-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567773>.

3.3. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

В целях реализации компетентностного подхода при преподавании дисциплины используются современные образовательные технологии: информационные технологии (компьютерные презентации), технологии проблемного обучения (проблемное изложение). В сочетании с внеаудиторной работой, для формирования и развития общих и профессиональных компетенций, обучающихся применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (групповая консультация, разбор конкретных ситуаций, групповая дискуссия).

Для проведения текущего контроля знаний проводятся устные (индивидуальный и фронтальный) опросы (тестирование, самостоятельная работа), проверка расчетно-графических работ.

Промежуточный контроль установлен в форме зачёта с оценкой по завершению курса.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, зачетных работ по темам.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен <u>уметь</u>: – определять свойства детали, сохранять файл модели; – создавать, редактировать и оформлять технологические документы на персональном компьютере; – создавать пакет технологических документов; – привязывать компоненты технологического процесса; – заполнять карты технологического процесса; – работать с библиотеками материалов и оснащения. В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен <u>знать</u>: – основные элементы интерфейса системах автоматизированного проектирования; – основные принципы проектирования технологических документов; – приемы создания и заполнения технологических документов; – методы привязки элементов технологического процесса; – приемы работы с различными библиотеками; – методы создания и сохранения, а также согласования пакета технологической документации.	Текущий контроль: – практические работы по темам; – контрольные работы; Промежуточный контроль: – зачет с оценкой

5. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

№ п/п	Изменение	Номер страницы	Дата утвержде- ния, № протокола	Подпись