

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.» в г. Петровске

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор АО
«Петровский электромеханический
завод «Молот»



А.Е. Резник

2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала СГТУ
имени Гагарина Ю.А. в г.Петровске
Е.А.Бесшапошникова
«30» июня 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Учебной практики
профессионального модуля ПМ.03 Разработка технологического процесса
производства изделий с применением аддитивных технологий
специальности
15.02.09 «Аддитивные технологии»

Рабочая программа рассмотрена
на заседании предметной (цикловой) комиссии
обще профессиональных дисциплин
и профессиональных модулей
«16» июня 2025 года, протокол №13

Председатель ПЦК Табарова /Ю.А. Табарова/

Петровск 2025

Рабочая программа учебной практики разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии», утвержденного приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 8.11.2023 № 835

Разработчики рабочей программы:

- Корсаков А.В. – преподаватель филиала СГТУ имени Гагарина Ю.А. в г. Петровске.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.09 «Аддитивные технологии».

1.2. Цели и задачи – требования к результатам прохождения учебной практики

Учебная практика направлена на формирование у обучающихся умений, приобретение первоначального практического опыта и реализуется в рамках профессионального модуля ПМ.03 «Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий» для последующего освоения ими общих и профессиональных компетенций по избранной специальности.

В ходе освоения программы учебной практики студент должен:

иметь практический опыт:

- проектирования технологических маршрутов изготовления деталей и технологических операций;
- разработки технологической документации;
- проектирования операций аддитивного производства;
- оформления технологической документации на операции аддитивного производства;
- анализа проблем совместимости исходных материалов, технологического оборудования и технологических режимов;
- разработки управляющих программ создания изделий на аддитивных установках
- анализа конструкторской документации на технологичность конструкции;
- подготовки электронной модели для изготовления с учетом особенностей оборудования и технологии изготовления

уметь:

- анализировать документацию стандартного изделия аддитивного производства;
- анализировать конструктивно-технологические характеристики детали, исходя из ее служебного назначения;
- работать с текстовыми и графическими редакторами, системами инженерной графики (CAD), системами инженерных расчетов (CAE), системами подготовки производства (CAM); системами автоматизированной технологической подготовки производства (CAPP)
- проектировать технологические операции, включая операции аддитивного производства;
- выбирать схемы базирования, формировать маршрут технологического процесса;
- разрабатывать и оформлять технологическую документацию;
- осуществлять поиск в электронном архиве справочной информации, конструкторских и технологических документов о разрабатываемом технологическом процессе аддитивного производства
- назначать оптимальные технологические режимы;

- выполнять вычисления и обработку данных по разрабатываемому технологическому процессу аддитивного производства;
- использовать вычислительную технику и программные средства для оформления производственной документации;
- оформлять технологическую документацию на процессы изготовления типовых изделий аддитивного производства
- подготавливать электронную модель для изготовления изделия с учетом особенностей оборудования, технологии изготовления и требований конструкторской документации;
- осуществлять выбор параметров аддитивного технологического процесса для обеспечения заданных свойств и требуемой точности изделия;
- разрабатывать управляющие программы;
- читать конструкторскую и технологическую документацию;

Знать:

- требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации;
- правила технической эксплуатации и порядок работы на технологическом, измерительном и исследовательском оборудовании организации;
- основы физических явлений формирования объектов с применением аддитивных технологий,
- взаимовлияние параметров аддитивного технологического процесса;
- влияние режимов технологического процесса аддитивного производства на качество получаемых изделий;
- порядок согласования технологической документации, методы разработки технологических процессов и технологической документации;
- методы абразивной резки, шлифования, полирования и травления материалов, применяемых в постобработке изделий, изготовленных методами аддитивных технологий;
- приемы применения систем автоматизированного проектирования при разработке конструкции изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий
- взаимосвязь между изменением режимов аддитивной установки и качеством изделия;
- устройство технологического, измерительного и исследовательского оборудования и принципы его работы;
- критерии качества изделия по точности размеров и формы, структуре материала
- правила чтения конструкторской и технологической документации;
- требования к электронным моделям, предназначенным для производства на аддитивных установках;
- критерии качества изделия по точности размеров и формы, структуре материала;
- требования государственных стандартов ЕСКД и ЕСТД;
- система допусков и посадок;
- качества и параметры шероховатости;
- влияние параметров технологических режимов на качество получаемых

изделий;

- причины брака, дефектов изделий;

1.3. Количество часов на освоение программы практики

Всего – 72 часа.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ

Результатом освоения программы практики является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности: «Подготовка, организация производства и изготовление изделий на участках аддитивного производства», в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 3.1	ПК 3.1 Разрабатывать маршрутный технологический процесс на участках аддитивного производства
ПК 3.2	ПК 3.2 Проектировать операции аддитивного производства, генерировать и корректировать управляющие программы аддитивных установок
ПК 3.3	ПК 3.3 Проводить анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

3.1. Тематический план практики

Коды ПК	Код и наименования профессионального модуля	Количество часов	Наименования разделов практики	Количество часов по разделам
1	2	3	4	5
ПК 3.1 – ПК 3.3	ПМ.03 «Разработка технологического процесса производства изделий с применением аддитивных технологий»	72	Инструктаж по охране труда	6
			Тема 1. Составление рабочего чертежа детали	6
			Тема 2. Выбор технологических баз изделия	6
			Тема 3. Оформление технологического процесса в САПР Оформление операционной карты технологического процесса.	12
			Тема 4. Оформление маршрутно-операционной карты технологического процесса Определение технологичности изделия	12
			Тема 5. Определение методов изготовления изделия Расчет параметров изготовления изделия	12
			Тема 6. Составление технологической документации	12
			Оформление отчета по практике	6
			Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	
Всего				72

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы практики предполагает прохождение ее на базе учебного заведения в соответствующем кабинете.

Мастерская Участок механообработки.

Мультимедийный комплекс (компьютер с лицензионным программным обеспечением, подключен в сеть с выходом в интернет, проектор, экран для проектора, колонки (аудио).

Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся (25 мест), комплект учебно-методической документации. комплекты спецодежды, комплект инструментов для фрезерной обработки; мерительный инструмент и оснастка; верстак слесарный с тесками поворотными; токарно-фрезерный станок с ЧПУ; сверлильный станок; ленточно-пильный станок, ленточно-шлифовальный станок; обрабатывающий центр; координатно-измерительная машина; комплект инструментов для фрезерной обработки; программно-аппаратный комплекс для фрезерной обработки; универсальный фрезерный станок;- программного аппаратный комплекс (ПО, учебный базовый пульт, сменная клавиатура для фрезерной технологии); токарно-фрезерный станок с ЧПУ, многофункциональный станок с ЧПУ (фрезерный и токарный обрабатывающий центры, адаптированные для учебных целей) тренажеры, имитирующие станочный пульт управления, с возможностью смены системы симулятор для визуализации процессов обработки, режущий инструмент: сверла, резцы, фрезы и др., микроскоп, микротвердомер, твердомеры, нутромер, микрометр, штангенциркуль, индивидуальные защитные средства.

Мастерская Участок аддитивных установок

Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся (25 мест), комплект учебно-методической документации, комплект специализированной мебели и технических средств обучения: 15 компьютеров подключены в сеть с выходом в интернет (системный блок, монитор, клавиатура, мышь), комплекты спецодежды, 3D- принтеры, ноутбук, интерактивная доска, фотополимерные установки, установка лазерного спекания порошкового пластика, установка лазерного плавления металлического порошка, расходные материалы для установок, в т.ч. полиамидный и металлические порошки, пластиковая нить PLA / ABS , настольное вытяжное устройство, пылесос промышленный, настольное вытяжное устройство; лицензионное программное обеспечение Autodesk Inventor; usb флэш-накопитель; тележки; промышленный пылесос; шкафы для заготовок готовой продукции; мойка; комплект

обеспечения автономности; ручной инструмент; фотополимерная смола бесцветная, гипс; мешалка магнитная с подогревом.

Мастерская Слесарная.

Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся (25 мест), комплект учебно-методической документации, сверлильный станок, заточной станок, строгальный станок, комплекты слесарного и измерительного инструмента, комплекты спецодежды. Образцы выполнения заданий. Комплект заготовок согласно рабочей программе. Инструкции по охране труда и технике безопасности. Комплект плакатов по технике безопасности. Оборудование для выполнения слесарно-сборочных работ: верстак с тисками, правильная плита, кернер, чертилка, призма для закрепления цилиндрических деталей, угольник, угломер, линейка, штангенциркуль, штангенглубиномер, наборы радиусных шаблонов для радиусов от 1 мм до 25 мм, набор резьбовых шаблонов для определения номинального шага метрической резьбы, набор калибров-пробок резьбовых для контроля метрической резьбы, молоток, пинцет, бокорезы, набор шестигранников, набор влагостойкой шлифовальной бумаги зернистость (80-1000), шлифовальные губки влагостойкие зернистость (80-1000), надфили, зубило, набор свёрл, набор фрез, ножницы по металлу, ножовка по металлу, нож столярный, набор метчиков и плашек, набор зенковок, комплект напильников, станок сверлильный настольный, фрезерно-гравировальный станок, заточной станок, шуруповерт.

4.2. Учебно-методическое обеспечение обучения по рабочей программе практики

Основные учебные издания:

1. Кравченко, Е. Г. Аддитивные технологии в машиностроении : учебное пособие для СПО / Е. Г. Кравченко, А. С. Верещагина, В. Ю. Верещагин. — Саратов : Профобразование, 2021. — 139 с. — ISBN 978-5-4488-1193-7. — Текст :

электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/105721>

2. Штейнбах, О. Л. Инженерная и компьютерная графика. AutoCAD : учебное пособие для СПО / О. Л. Штейнбах, О. В. Диль.

— Саратов : Профобразование, 2021. — 131 с. — ISBN 978-5-4488- 1175-3.

— Текст : электронный// Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL:

<https://profspo.ru/books/106615>

Дополнительные учебные издания

3. Забелин, Л. Ю. Компьютерная графика и 3D-моделирование : учебное пособие для СПО / Л. Ю. Забелин, О. Л. Штейнбах, О. В. Диль. — Саратов : Профобразование, 2021. — 258 с. — ISBN 978-5- 4488-1188-3. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/106619>
4. Штейнбах, О. Л. Компьютерная графика. Проектирование в среде AutoCAD: учебное пособие для СПО / О. Л. Штейнбах, О. В. Диль. — Саратов : Профобразование, 2021. — 100 с. — ISBN 978-5- 4488-1179-1. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/106620>
5. Кравченко, Е. Г. Аддитивные технологии в машиностроении : учебное пособие для СПО / Е. Г. Кравченко, А. С. Верещагина, В. Ю. Верещагин. — Саратов : Профобразование, 2021. — 139 с. — ISBN 978-5-4488-1193-7. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/105721>

Электронные издания (электронные ресурсы)

- 6.<http://can-touch.ru/3d-scanning/> Принципы работы 3D сканеров.
- 7.7.<http://www.3d-format.ru/3dscanning/> Виды и модификации сканеров.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Учебная практика проводится образовательным учреждением при освоении студентами профессиональных компетенций в рамках профессионального модуля

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Руководство учебной практикой осуществляют преподаватели или мастера производственного обучения.

Преподаватели имеют высшее образование по профилю специальности, проходят обязательную стажировку в профессиональных организациях не реже 1-го раза в 3 года.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ

5.1. Показатели оценки результатов, формы и методы контроля

Результаты (освоенные общие компетенции)	Формы и методы контроля и оценки
ПК 3.1 Разрабатывать маршрутный технологический процесс на участках аддитивного производства	Отчет в виде предоставленных документов по видам работ практики
ПК 3.2 Проектировать операции аддитивного производства, генерировать и корректировать управляющие программы аддитивных установок	Отчет в виде предоставленных документов по видам работ практики
ПК 3.3 Проводить анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям	Отчет в виде предоставленных документов по видам работ практики
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Отчет в виде предоставленных документов по видам работ практики

5.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по программе практики

5.2.1. Система оценивания результатов выполнения заданий

Оценивание результатов выполнения заданий промежуточной аттестации осуществляется на основе следующих принципов:

- достоверности оценки – оценивается уровень сформированности знаний, умений, практического опыта, профессиональных компетенций, продемонстрированных обучающимися в ходе выполнения задания;
- адекватности оценки – оценка выполнения заданий должна проводиться в отношении тех компетенций, которые необходимы для эффективного выполнения задания;
- надежности оценки – система оценивания выполнения заданий должна обладать высокой степенью устойчивости при неоднократных оценках уровня сформированности знаний, умений, практического опыта, профессиональных компетенций обучающихся;
- комплексности оценки – система оценивания выполнения заданий должна позволять интегративно оценивать профессиональные компетенции обучающихся;
- объективности оценки – оценка выполнения конкурсных заданий должна быть независимой от особенностей профессиональной ориентации или предпочтений преподавателей, осуществляющих контроль или аттестацию.

При выполнении процедур оценки заданий используются следующие основные методы:

- метод расчета первичных баллов;
- метод расчета сводных баллов.

Результаты выполнения заданий оцениваются в соответствии с разработанными критериями оценки. Используется пятибалльная шкала для оценивания результатов обучения.

Перевод пятибалльной шкалы учета результатов в пятибалльную оценочную шкалу:

Оценка	Количество баллов, набранных за выполнение теоретического и практического задания, средний балл по итогам аттестации
Оценка 5 «отлично»	4,6-5
Оценка 4 «хорошо»	3,6-4,5
Оценка 3 «удовлетворительно»	3-3,5
Оценка 2 «неудовлетворительно»	$\leq 2,9$

5.2.2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Показатели и критерии оценивания компетенций отражены в комплекте контрольно-оценочных средств. (Приложение 1) и хранятся в предметно-цикловой комиссии.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной практики
по профессиональному модулю ПМ.03 «Разработка
технологического процесса производства изделий с
применением аддитивных технологий» по специальности
15.02.09 «Аддитивные технологии».

Рабочая программа содержит (перечень материалов, представленных в программе и все приложения), что соответствует типовым требованиям к рабочей программе и требованиям ФГОС СПО по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии».

В программе отражены:

В программе отражены:

1. Требования к профессиональной подготовленности выпускника, которые обеспечивает данная программа.
2. Цели практики и требования к уровню освоения её содержания.
3. Требования ФГОС к обязательному минимуму содержания.
4. Результаты освоения программы практики.
5. Программа состоит из разделов (тем). Содержание соответствует заявленным целям и современным научным представлениям по профессиональному модулю.
6. Вопросы, связанные с профессиональной деятельностью будущего выпускника.
7. Межпредметные связи, которые просматриваются в содержании программы практики и деятельности обучающихся.
8. Разнообразные формы организации учебной деятельности обучающихся.
9. Различные формы контроля для установления уровня обученности по программе практики, которые представлены в Разделе.
10. Использование современных компьютерных и педагогических технологий.

Данная рабочая программа может быть использована для обеспечения программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии».