

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»

Факультет среднего профессионального образования



«УТВЕРЖДАЮ»

Декан факультета СПО, к.т.н.

 С.Л. Поляков

«24» декабря 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Прогрессивные технологии

образовательной программы

15.02.16 «Технология машиностроения»

<u>Объем дисциплины, часов</u>	63
Учебные занятия, часов	51
в т.ч. лабораторно–практические занятия, часов	18
Самостоятельная работа, часов	12

Рабочая программа дисциплины разработана на основе ФГОС по специальности среднего профессионального образования

15.02.16

код

Технология машиностроения

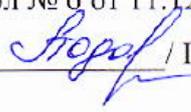
наименование специальности

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

Цикловой комиссией

технологии машиностроения, оборудования и
управления качеством

Протокол № 6 от 11.12.2025 г.

Председатель:  / Подаруева О.Е./

РЕКОМЕНДОВАНА

Методическим

советом факультета СПО

Протокол № 5 от 24.12.2025 г.

Председатель:  /Шелешнева С.М./

Разработчики:

Поляков С.Л., преподаватель высшей квалификационной категории, к.т.н.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	9

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является составной частью программно-методического сопровождения образовательной программы (ОП) среднего профессионального образования (СПО) по специальности 15.02.16 «Технология машиностроения».

1.2. Место дисциплины в структуре ОП СПО

Дисциплина «Прогрессивные технологии» является дисциплиной общепрофессионального цикла.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.09	<ul style="list-style-type: none">– выбирать рациональные и экономически обоснованные параметры технологических режимов обработки;– выбирать металл, с заданными свойствами при их эксплуатации и обслуживании;– выбирать рациональный способ обработки деталей;– уметь выбирать технологию изготовления.	<ul style="list-style-type: none">– теоретические основы процессов пластической обработки металлов и сплавов;– сущность явлений, имеющих место при обработке тех или иных металлов различными способами;– методики подбора материалов для разных технологических процессов для получения продукции высокого качества;– основные виды технологий получения и обработки металлических и неметаллических материалов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем дисциплины	63
Объем учебных занятий	51
в том числе:	
теоретическое обучение	33
лабораторные и практические занятия	18
Самостоятельная учебная работа	12
Консультации	-
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета в 7 семестре	-

Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения практических занятий и (или) лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

2.2. Тематический план и содержание дисциплины ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов / в т.ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Тема 1. Значение механических и физико-технических методов обработки в современном машиностроении.	Содержание	22/6	ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.09
	Содержание дисциплины, проблемы, стоящие перед технологией и оборудованием современного машиностроения. Основные механические методы обработки в современном машиностроении	2	
	Глобальные тренды в машиностроении: цифровизация, гибкость, ресурсоэффективность, кастомизация. Классификация прогрессивных технологий.	2	
	Аддитивные технологии (АТ): обзор. Принципы, преимущества и ограничения. Классификация по виду материала (полимеры, металлы, керамика) и принципу формирования слоя.	4	
	АТ для полимеров: FDM, SLA, SLS. Особенности, материалы, точность, области применения (прототипирование, оснастка, готовые изделия).	2	
	АТ для металлов: SLM, DMLS, EBM, DED-технологии. Микроструктура и свойства напечатанных металлических деталей. Построительная и поддерживающая структуры.	4	
	Гибридные технологии: аддитивное изготовление + механическая обработка. Области применения: ремонт, наращивание, производство.	2	
	В том числе практические занятия	6	
	Основы 3D-моделирования для АТ. Подготовка STL-файла. Ориентация детали на платформе, генерация поддержек, слайсинг (на примере ПО Cura).	2	
	Знакомство с 3D-принтером. Демонстрация цикла печати. Анализ геометрии, точности и шероховатости полученного образца.	4	
Тема 2. Современные и бесконтактные методы обработки.	Содержание	26/8	ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.09
	Высокоскоростная обработка (HSM) и обработка твердосплавным инструментом (Hard Milling). Принципы, требования к оборудованию (шпиндель, ЧПУ), инструменту и оснастке. Эффективность при чистой обработке.	4	
	Лазерные технологии: Основы. Резка, сварка, гравировка, упрочнение (закалка), легирование. Типы лазеров (CO2, волоконные, твердотельные). Прецизионность и гибкость. Лазерное оборудование спекания.	4	
	Основные направления развития высокопроизводительных процессов резания. Основные факторы, влияющие на процесс резания при увеличении производительности резки металлов.	2	
	Особенности назначения режимов резания при обработке детали тонким точением и растачиванием. Типовые конструкции инструмента и их влияние на процесс резания.	2	

	Электрофизические и электрохимические методы (ЭЭО, ЭХО). Обработка труднообрабатываемых материалов и сложнопрофильных деталей. Принцип, точность, производительность.	2	
	Использование промышленных роботов для гибкой механической обработки, сварки и аддитивного производства.	2	
	Роботизированные ячейки для сварки, сборки, паллетирования. Системы технического зрения.	2	
	В том числе практические занятия	8	
	Демонстрация лазерной резки и гравировки. Анализ качества кромки и зоны термического влияния.	4	
	Разработка структуры автоматизированной ячейки для обработки конкретной детали	4	
Тема 3. Цифровые и интеллектуальные технологии	Содержание	15/4	ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.09
	Цифровой двойник (ЦД) изделия и технологического процесса. Концепция, уровни зрелости. ЦД для проектирования, виртуальных испытаний и прогнозирования эксплуатации.	2	
	САМ-системы (Computer-Aided Manufacturing) продвинутого уровня. Высокоэффективное программирование (HSM, 5-осевая обработка), симуляция обработки для предотвращения коллизий.	4	
	Интернет вещей (ИоТ) и сбор данных. Датчики на оборудовании. Понятие о больших данных (Big Data) в производстве. Предиктивная аналитика и умное обслуживание.	2	
	Аддитивные технологии 2.0: Генеративный дизайн (Generative Design) и топологическая оптимизация. Создание конструкций, недоступных классическим методам. Связь с АТ.	3	
	В том числе практические занятия	4	
	Создание цифрового изделия и реализация технологического процесса в ПО Вертикаль	4	
Самостоятельная работа обучающихся		12	
Всего:		63	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения: лаборатория процессов формообразования, технологической оснастки и инструментов.

Оснащение учебных кабинетов и лабораторий установлено в соответствии с протоколом Методического совета факультета: Протокол № 5 от 24.12.2025 г.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники

- 1 Черепяхин, А. А. Технология машиностроения. Обработка ответственных деталей : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Черепяхин, В. В. Клепиков, В. Ф. Солдатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 142 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/561906>
- 2 Ким, В. С. Оборудование и инструменты для обработки изделий из полимерных композитов : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. С. Ким, М. А. Шерышев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 576 с. — (Профессиональное образование). — URL: <https://urait.ru/bcode/557045>.
- 3 Технология конструкционных материалов : учебник для среднего профессионального образования / под редакцией М. С. Кобытова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 234 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/563909>

Дополнительные источники

- 1 Балла, О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ : учебное пособие для СПО / О. М. Балла. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 368 с. — ISBN 978-5-507-50589-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/448634>

Электронные ресурсы

- 1 Техэксперт: электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://cntd.ru/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p>Знания: теоретические основы процессов пластической обработки металлов и сплавов; сущность явлений, имеющих место при обработке тех или иных металлов различными способами; методики подбора материалов для разных технологических процессов для получения продукции высокого качества; основные виды технологий получения и обработки металлических и неметаллических материалов.</p>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p>	<p>Знания: – экспертная оценка выполнения практических заданий, – промежуточная аттестация.</p> <p>Умения: – экспертная оценка выполнения практических заданий, – промежуточная аттестация.</p>
<p>Умения: выбирать рациональные и экономически обоснованные параметры технологических режимов обработки; выбирать металл, с заданными свойствами при их эксплуатации и обслуживании; выбирать рациональный способ обработки деталей; уметь выбирать технологию изготовления.</p>	<p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	