

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Петербургский государственный университет путей
сообщения Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «*Наземные транспортно-технологические комплексы*»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

***Б1.В.7 «ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СОВРЕМЕННЫХ И
ЦИФРОВЫХ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ»***

для направления подготовки

15.03.01 «Машиностроение»

профиль

«Цифровые сервисы и технологии в транспортном машиностроении»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург

2026

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
«Наземные транспортно-технологические комплексы»

Протокол № 5 от 29 01 2026 г.

Заведующий кафедрой
«Наземные транспортно-
технологические комплексы»

А.А. Воробьев

29 01 2026 г.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО

Д.П. Кононов

29 01 2026 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Технологическая подготовка современных и цифровых машиностроительных предприятий» (Б1.В.7) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями профессионального стандарта «Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении» по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», утвержденного 17.04.2025 г., приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 253н.

Целью изучения дисциплины является усвоение студентами методологической концепции проектирования современных и цифровых машиностроительных производств, включая их участки и цеха, а также производственные процессы, протекающие на них. Это включает в себя понимание принципов организации и функционирования как традиционных, так и современных (цифровых) машиностроительных производств.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- Ознакомить с концептуальными подходами к проектированию производственных процессов.
- Научить методам проектирования участков и цехов машиностроительных предприятий.
- Подготовить к реализации современных и цифровых производственных процессов, что подразумевает интеграцию цифровых технологий в производственную деятельность.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций (части компетенций). Сформированность компетенций (части компетенции) оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций, приведенных в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Разработка ТП изготовления машиностроительных изделий низкой сложности	
ПК-1.1.1 Знает критерии определения типа производства	Обучающийся знает: - критерии определения типа производства

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1.1.3 Знает порядок согласования и утверждения технологической и конструкторской документации	Обучающийся <i>знает</i> : - порядок согласования и утверждения технологической и конструкторской документации
ПК-1.1.9. Знает методы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям низкой сложности	Обучающийся <i>знает</i> : - методы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям низкой сложности
ПК-1.1.13. Знает последовательность и правила выбора исходных заготовок для машиностроительных деталей низкой сложности	Обучающийся <i>знает</i> : - последовательность и правила выбора исходных заготовок для машиностроительных деталей низкой сложности
ПК-1.1.20. Знает правила выбора технологического процесса – аналога изготовления машиностроительных изделий низкой сложности	Обучающийся <i>знает</i> : - правила выбора технологического процесса – аналога изготовления машиностроительных изделий низкой сложности
ПК-1.1.31. Знает нормативно-техническую документацию по разработке и оформлению технологической и конструкторской документации	Обучающийся <i>знает</i> : - нормативно-техническую документацию по разработке и оформлению технологической и конструкторской документации
ПК-1.1.32. Знает причины дефектов при изготовлении машиностроительных изделий низкой сложности	Обучающийся <i>знает</i> : - причины дефектов при изготовлении машиностроительных изделий низкой сложности
ПК-1.2.1. Умеет искать необходимую для определения типа производства машиностроительных изделий низкой сложности информацию в нормативно-технических и справочных документах	Обучающийся <i>умеет</i> : - искать необходимую для определения типа производства машиностроительных изделий низкой сложности информацию в нормативно-технических и справочных документах
ПК-1.2.2. Умеет планировать работу с использованием компьютерного персонального или корпоративного информационного менеджера	Обучающийся <i>умеет</i> : - планировать работу с использованием компьютерного персонального или корпоративного информационного менеджера
ПК-1.2.3. Умеет выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий	Обучающийся <i>умеет</i> : - выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
низкой сложности	
ПК-1.2.5. Умеет использовать MDM-систему, нормативно-техническую и справочную документацию для выбора средств контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям низкой сложности	Обучающийся <i>умеет</i> : - использовать MDM-систему, нормативно-техническую и справочную документацию для выбора средств контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям низкой сложности
ПК-1.2.6. Умеет устанавливать по марке материала технологические свойства материалов машиностроительных изделий низкой сложности	Обучающийся <i>умеет</i> : - устанавливать по марке материала технологические свойства материалов машиностроительных изделий низкой сложности
ПК-1.2.7. Умеет выявлять конструктивные особенности машиностроительных изделий низкой сложности, влияющие на выбор метода получения заготовки	Обучающийся <i>умеет</i> : - выявлять конструктивные особенности машиностроительных изделий низкой сложности, влияющие на выбор метода получения заготовки
ПК-1.2.8. Умеет выбирать метод получения исходных заготовок машиностроительных изделий низкой сложности	Обучающийся <i>умеет</i> : - выбирать метод получения исходных заготовок машиностроительных изделий низкой сложности
ПК-1.2.9. Умеет использовать текстовые редакторы (процессоры) и CAD-системы для оформления технических заданий на проектирование исходных заготовок для машиностроительных деталей низкой сложности	Обучающийся <i>умеет</i> : - использовать текстовые редакторы (процессоры) и CAD-системы для оформления технических заданий на проектирование исходных заготовок для машиностроительных деталей низкой сложности
ПК-1.2.10. Умеет передавать с использованием PDM-системы, ЕСМ-системы техническое задание на проектирование исходных заготовок разработчикам исходных заготовок	Обучающийся <i>умеет</i> : - передавать с использованием PDM-системы, ЕСМ-системы техническое задание на проектирование исходных заготовок разработчикам исходных заготовок
ПК-1.2.12. Умеет выбирать методы обеспечения заданной точности сборки машиностроительных изделий низкой сложности	Обучающийся <i>умеет</i> : - выбирать методы обеспечения заданной точности сборки машиностроительных изделий низкой сложности
ПК-1.2.15. Умеет формировать последовательности обработки отдельных поверхностей и группировать их в этапы	Обучающийся <i>умеет</i> : - формировать последовательности обработки отдельных поверхностей и группировать их в этапы обработки машиностроительных изделий низкой сложности

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
обработки машиностроительных изделий низкой сложности	
ПК-1.2.16. Умеет разрабатывать схемы сборки машиностроительных изделий низкой сложности и расчленять их на отдельные операции сборки	Обучающийся <i>умеет</i> : - разрабатывать схемы сборки машиностроительных изделий низкой сложности и расчленять их на отдельные операции сборки
ПК-1.3.1. Владеет навыками определения типа производства машиностроительных изделий низкой сложности	Обучающийся <i>владеет</i> : - навыками определения типа производства машиностроительных изделий низкой сложности
ПК-1.3.3. Имеет навыки выбора исходных заготовок для машиностроительных деталей низкой сложности	Обучающийся <i>имеет</i> : - навыки выбора исходных заготовок для машиностроительных деталей низкой сложности
ПК-1.3.4. Владеет навыками разработки технических заданий на проектирование исходных заготовок для машиностроительных деталей низкой сложности	Обучающийся <i>владеет</i> : - навыками разработки технических заданий на проектирование исходных заготовок для машиностроительных деталей низкой сложности
ПК-1.3.10. Имеет навыки анализа реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности с целью проверки обеспечения заданных технических требований	Обучающийся <i>имеет</i> : - навыки анализа реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности с целью проверки обеспечения заданных технических требований

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Часть, формируемая участниками образовательных отношений».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Таблица 4.1.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр VIII
---------------------------	--------------------	---------------------

Контактная работа (по видам учебных занятий)	40	40
В том числе:		
– лекции (Л)	20	20
– практические занятия (ПЗ)	-	-
– лабораторные работы (ЛР)	20	20
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	64	64
Контроль	4	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	108 / 3	108 / 3

Примечания: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З), курсовая работа (КР).

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов
Для очной формы обучения:

Таблица 5.1.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Организационные основы производства	Лекция 1 Типы производственных структур и их применение. Лекция 2 Планирование и управление производством на машиностроительных предприятиях. Самостоятельная работа Основы технологической подготовки производства.	ПК-1.1.1 ПК-1.1.3 ПК-1.1.9 ПК-1.1.13 ПК-1.1.20 ПК-1.1.31 ПК-1.1.32
2	Современные и цифровые технологии в машиностроении	Лекция 3 Применение систем автоматизированного проектирования (CAD), управления производственными процессами (CAM) и инженерного анализа (CAE). Лекция 4 Цифровые модели и виртуальные испытания на этапах проектирования и производства. Лекция 5 Технологии аддитивного производства (3D-печать). Лабораторная работа 1 Разработка маршрутно-операционных технологических процессов (Определение последовательности выполнения технологических операций. Проектирование маршрутов движения деталей между цехами).	ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.2.6 ПК-1.2.7 ПК-1.2.8 ПК-1.2.9 ПК-1.2.10 ПК-1.2.12 ПК-1.2.15 ПК-1.2.16 ПК-1.3.1 ПК-1.3.3 ПК-1.3.4 ПК-1.3.10

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Самостоятельная работа Изучение программного обеспечения: Освоение работы в компьютерных программах, используемых для технологической подготовки производства.	
3	Управление производственным и процессами	Лекция 6 Автоматизация и роботизация производственных линий. Лекция 7 Применение систем управления производственными ресурсами (ERP) и производственными процессами (MES). Лекция 8 Цифровые двойники (Digital Twins) для мониторинга и управления в реальном времени. Лабораторная работа 2 Нормирование технологических процессов (Расчет норм времени, материальных расходов и трудозатрат на изготовление продукции). Лабораторная работа 3 Прототип производства и/или подготовки производства. Создание новой системы технической подготовки производства. Самостоятельная работа Изучение CAD/CAM/CAE систем и других цифровых инструментов.	
4	Проектирование и разработка	Лекция 9 Процессы проектирования технологической оснастки и цехов. Лекция 10 Интеграция данных на всех этапах жизненного цикла изделия. Лабораторная работа 4 Анализ технологичности конструкции изделия (Оценка и проработка рабочей конструкции детали или сборочной единицы на предмет ее технологичности (удобства и экономической эффективности изготовления)). Самостоятельная работа Расчет и планирование маршрутов производства (межцеховых и маршрутно-операционных.)	
5	Цифровизация и управление производством	Лекция 11 Принципы "Индустрии 4.0" и их реализация на практике. Лекция 12 Использование больших данных (Big Data) и искусственного интеллекта (AI) в производстве.	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Самостоятельная работа Разработка методов технического контроля качества продукции. Лабораторная работа 5 Выбор и обоснование технологического оборудования и оснастки (Изучение каталогов современного отечественного и зарубежного оборудования (станков с ЧПУ, роботизированных комплексов). Подбор оснастки (приспособлений, инструментов) для конкретных технологических операций).	

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий
Для очной формы обучения:

Таблица 5.2.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Организационные основы производства	4	-	-	12	16
2	Современные и цифровые технологии в машиностроении	4	-	5	13	22
3	Управление производственными процессами	4	-	5	13	22
4	Проектирование и разработка	4	-	5	13	22
5	Цифровизация и управление производством	4	-	5	13	22
	Итого	20	-	20	64	104
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						108

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Перечень лицензионных программ представлен на внутреннем портале ФГБОУ ВО ПГУПС по адресу <http://eaisu.pgups.edu.mps/info/prog/>.

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

– Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: [https:// ibooks.ru /](https://ibooks.ru) — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/>— Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

- Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:

- «Смирнов, А. М. Организационно-технологическое проектирование участков и цехов : учебное пособие / А. М. Смирнов, Е. Н. Сосенушкин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-2201-2.
- Бирбраер Р.А., Альтшулер И.Г. Основы инженерного консалтинга: Технология, экономика, организация. - 2-е изд., перераб., доп. М.: Дело, 2007. - 234 с.
- Соломенцев Ю.М., Митрофанов В.Г., Павлов В.В. и др. Информационно-вычислительные системы в машиностроении CALS-технологии / - М.: Наука, 2003, 292 с
- Медведева С.А. Основы технической подготовки производства: Учебное пособие. - Санкт-Петербург: СПб ГУ ИТМО, 2010. - 69 с.
- Кисель, А. Г. Технологическая подготовка машиностроительного производства: учеб.метод. пособие по изучению дисциплины для студ. бакалавриата по напр. подгот. 15.03.01 Машиностроение / А. Г. Кисель – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 25 с.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

- Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: my.pgups.ru — Режим доступа: для авториз. пользователей;

- Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

- Сайт журнала «Умное производство» www.umpro.ru

- Сайт компании «Солвер» www.solver.ru

- Информационно-аналитический PLM-журнал CAD/CAM/CAE Observer <http://www.cadcamcae.lv>

- Журнал "САПР и графика" <http://www.sapr.ru>

Разработчик рабочей программы,
доцент

И.К. Павельева

« 21 » 01 2026 г.