

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.ДВ.1.1 «СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»*

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 обсуждена на заседании кафедры «Наземные транспортно-технологические комплексы»

Протокол №5 от 29 января 2026 г.

Заведующий кафедрой
«Наземные транспортно-
технологические комплексы»
29 января 2026 г.

_____ А.А. Воробьев

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
29 января 2026 г.

_____ Д.П. Кононов

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов» (Б1.В.ДВ.1.1) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 9 августа 2021 г., приказ Минобрнауки России № 727 с учетом профессионального стандарта 40.031 «Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17 апреля 2025 г. № 253н.

Целью освоения дисциплины «Системы автоматического проектирования технологических процессов» является приобретение обучающимися знаний теории и практики решения проблемы технологического управления точностью и надёжностью процессов изготовления изделий.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- формирование знаний, умений и навыков по проектированию технологических процессов изготовления машин;
- формирование умений и навыков по оформлению технологической документации на разрабатываемые технологические процессы;
- формирование знаний и умений разрабатывать технологические процессы с использованием САПР ТП;
- формирование навыков анализа и проектирования технологических процессов с использованием средств автоматизированного проектирования.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

В рамках изучения дисциплины (модуля) осуществляется практическая подготовка обучающихся к будущей профессиональной деятельности. Результатом обучения по дисциплине является формирования у обучающихся практических навыков:

- проектирования технологических процессов изготовления машин;
- анализа и проектирования технологических процессов с использованием средств автоматизированного проектирования;
- расчетов режимов выполнения технологических операций с использованием САПР ТП.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1 Разработка ТП изготовления машиностроительных изделий низкой сложности	
ПК-1.2.14	Умеет использовать CAD-системы, САПР-систему для редактирования типовых и групповых технологических процессов и технологических процессов – аналогов для машиностроительных изделий низкой сложности.
ПК-1.3.5	Владеет навыками разработки маршрутных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1.3.11	Владеет навыками корректировки технической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий низкой сложности.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока «Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		8
Контактная работа (по видам учебных занятий)	40	40
В том числе:		
– лекции (Л)	20	20
– практические занятия (ПЗ)	20	20
– лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	64	64
Контроль	4	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3, КП	3, КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3	108/3

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР), контрольная работа (К).*

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Место САПР ТП в технологической подготовке производства	Лекция 1. Специфика производства в машиностроении. Направление совершенствования развития производства машин. Виды производства подъемно-транспортных машин. Понятие и документация технологической подготовки производства. Роль САПР ТП в технологической подготовке производства.	ПК-1.2.14 ПК-1.3.5 ПК-1.3.11
		Практическая работа № 1 (2 часа). Изучение видов САПР ТП	ПК-1.2.14 ПК-1.3.5 ПК-1.3.11

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
2	Технологическое проектирование	Лекция 2. Понятие о технологическом проектировании. Производственный и технологический процессы. Структура технологического процесса и его элементы.	ПК-1.2.14 ПК-1.3.5 ПК-1.3.11
		Практическая работа № 2 (2 часа). Изучение структуры технологического процесса.	ПК-1.2.14 ПК-1.3.5 ПК-1.3.11
3	Роль оптимизации в САПР ТП	Лекция 3. Понятие оптимизации и оптимального технологического процесса. Виды и методы оптимизации в САПР ТП. Вариативный и генеративный подходы автоматизации проектирования технологических процессов.	ПК-1.2.14 ПК-1.3.5 ПК-1.3.11
		Практическая работа № 3 (2 часа). Оптимизация при проектировании технологического процесса.	ПК-1.2.14 ПК-1.3.5 ПК-1.3.11
4	Современные САПР ТП	Лекция 4. Современные Computer-Aided Process Planning (CAPP, САПР ТП) системы, их возможности и особенности. Исходные данные для проектирования технологических процессов.	ПК-1.2.14 ПК-1.3.5 ПК-1.3.11
		Практическая работа № 4 (2 часа). Изучение интерфейса САПР ТП.	ПК-1.2.14 ПК-1.3.5 ПК-1.3.11
5	Разработка технологического процесса изготовления детали в системе СПРУТ ТП	Лекция 5. Характеристики системы СПРУТ ТП и ее возможности. Особенности интерфейса системы. Модули системы СПРУТ ТП. Пример разработки технологического процесса изготовления детали в системе СПРУТ ТП.	ПК-1.2.14 ПК-1.3.5 ПК-1.3.11
		Практическая работа № 5 (2 часа). Разработка технологического процесса изготовления детали в системе СПРУТ ТП.	ПК-1.2.14 ПК-1.3.5 ПК-1.3.11
6	Разработка технологического процесса изготовления детали в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ	Лекция 6. Характеристики САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ и ее возможности. Особенности интерфейса системы. Модули системы. Пример разработки технологического процесса изготовления детали в системе САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ.	ПК-1.2.14 ПК-1.3.5 ПК-1.3.11
		Практическая работа № 6 (2 часа). Разработка технологического процесса изготовления детали в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ.	ПК-1.2.14 ПК-1.3.5 ПК-1.3.11
7	Разработка технологического процесса изготовления детали в системе T-Flex	Лекция 7. Характеристики САПР ТП T-Flex и ее возможности. Особенности интерфейса системы. Модули системы. Пример разработки технологического процесса изготовления детали в системе T-Flex.	ПК-1.2.14 ПК-1.3.5 ПК-1.3.11
		Практическая работа № 7 (2 часа). Разработка технологического процесса изготовления детали в системе T-Flex.	ПК-1.2.14 ПК-1.3.5 ПК-1.3.11

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
8	Управление данными с использованием MDM-систем	Лекция 8. Возможности по обеспечению единого информационного пространства предприятия на основе мастер-данных, сформированных в различных прикладных системах. Организация работы с НСИ (нормативно-справочной информацией) на уровне корпорации или отдельного предприятия. Функции MDM-систем: глобальная идентификация мастер-данных, их анализ, очистка, хранение и поиск. Особенности работы в системах ПОЛИНОМ: MDM, T-Flex MDM	ПК-1.2.14 ПК-1.3.5 ПК-1.3.11
		Практическая работа № 8 (2 часа). Работа со справочником СПРУТ ТП.	ПК-1.2.14 ПК-1.3.5 ПК-1.3.11
9	Использование PLM систем для управления инженерными данными	Лекция 9. Применение PLM систем для хранения и управления технической документацией. Контроль версий и истории изменений конструкторско-технологической документации. Управление требованиями и спецификациями изделий. Интеграция данных между подразделениями и производственными участками. Автоматизация процессов согласования и утверждения документов. Гибкая система изменений с отслеживанием всех модификаций. Поддержка электронного документооборота в соответствии с отраслевыми стандартами. Интеграция с CAD/CAM/CAE системами и ERP-решениями.	ПК-1.2.14 ПК-1.3.5 ПК-1.3.11
		Практическая работа № 9 (2 часа). Изучение возможностей ЛОЦМАН:PLM.	ПК-1.2.14 ПК-1.3.5 ПК-1.3.11
10	Моделирование технологических процессов	Лекция 10. Использование программ для численного моделирования процессов литья, закалки и методов обработки металлов давлением. Особенности программ QForm, Procast, MAGMASOFT, и PolygonSoft. Применение метода конечных элементов (МКЭ), метода конечных разностей (МКР) и метода конечных объёмов (МКО) для задач моделирования термообработки и расчёта больших деформаций при литье и обработке металлов давлением.	ПК-1.2.14 ПК-1.3.5 ПК-1.3.11
		Практическая работа № 10 (2 часа). Моделирование технологических процессов закалки, литья и обработки металлов давлением.	ПК-1.2.14 ПК-1.3.5 ПК-1.3.11

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Место САПР ТП в технологической подготовке производства	2	2	-	4	8
2	Технологическое проектирование	2	2	-	6	10
3	Роль оптимизации в САПР ТП	2	2	-	6	10
4	Современные САПР ТП	2	2	-	6	10
5	Разработка технологического процесса изготовления детали в системе СПРУТ ТП	2	2	-	8	12
6	Разработка технологического процесса изготовления детали в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ	2	2	-	8	12
7	Разработка технологического процесса изготовления детали в системе T-Flex	2	2	-	8	12
8	Управление данными с использованием MDM-систем	2	2	-	8	12
9	Использование PLM систем для управления инженерными данными	2	2	-	6	10
10	Моделирование технологических процессов	2	2	-	4	8
	Итого	20	20	0	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 образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата/ специалитета/ магистратуры,

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.

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/> — 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 (OpenScience), 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 и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Будюкин, А. М. Технологические процессы изготовления узлов и деталей транспортных машин : Учебник / А.М. Будюкин, А.А. Мигров, В.Г. Кондратенко. – Москва; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. – 356 с. – ISBN 978-5-9729-2074-7.

2. Богданов А.Ф., Мигров А.А. Технология изготовления типовых элементов грузоподъемных машин: учебное пособие. – СПб.: ПГУПС, 2012. – 39 с.

3. Петухов А.В. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении: учебн. пособие по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов» для студентов специальности 1-36.01.01 «Технология машиностроения» / А.В. Петухов. - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2017. – 241 с.

4. Суслов А.Г. Технология машиностроения. – М.: Кнорус, 2015. – 336 с.

5. Ткачев Л.Г. Типовые технологические процессы изготовления деталей машин : учеб. пособие / Л.Г. Ткачев, И.Н. Шубин - Тамбов : Изд-во Тамбовского гос. Техн. Ун-та, 2004. – 112 с.

6. Будюкин А.М. Процессы механической и физико-технической обработки. Ч.1. Основы технологических процессов механической и термической обработки деталей

подвижного состава : учеб. Пособие / сост. А.М. Будюкин, В.Г. Богданов, В.Г. Кондратенко.- СПб. ФГБОУ ВО ПГУПС, 2018. – 102 с.

7. Проектирование технологических процессов механической обработки деталей подвижного состава: учеб. Пособ. Для курсового проектирования по дисциплине «Материаловедение» Технология конструкционных материалов» / Сост. С. В. Урушев, А.М. Будюкин, В.Г. Кондратенко, П.М. Терехов - СПб. : ФГБОУ ВО ПГУПС, 2016. – 98 с.

8. Акулович, Л. М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении: учебное пособие / Л. М. Акулович, В. К. Шелег. – Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2020. – 488 с.: ил. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-16-009917-0.

9. Белов П. С. САПР технологических процессов: курс лекций / П.С. Белов, О.Г. Драгина. – Москва: Директ-Медиа, 2019. – 150 с. – ISBN 978-5-4499-0074-6.

10. Руководство по установке учебной версии САПР ТП Вертикаль: <https://sd.ascon.ru/otrs/public.pl?Action=PublicFAQZoom;ItemID=1353;ZoomBackLink=QWN0aW9uPVB1YmxpY0ZBUUV4cGxvcmVyO0NhdGVnb3J5SUQ9NztTb3J0Qnk9RkFRSUQ7T3JkZXI9RG93bjtTdGFydEhpdD0x>

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;

– Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/> — Режим доступа: свободный.

Разработчик программы

А.А. Мигров

«__» _____ Г.