

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

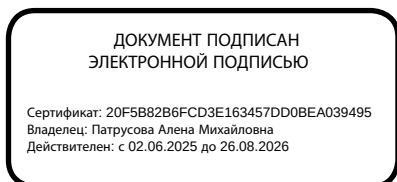
"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

_____ А.М. Патрусова

_____ 19 мая _____ 2026 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.01 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов

Закреплена за кафедрой **Машиностроения и транспорта**

Учебный план **b150305_26_МиР.plx**
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	15			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лабораторные	60	60	60	60
В том числе инт.	6	6	6	6
В том числе в форме практ.подготовки	60	60	60	60
Итого ауд.	60	60	60	60
Контактная работа	60	60	60	60
Сам. работа	48	48	48	48
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Попов Вячеслав Юрьевич _____

Рабочая программа дисциплины

Системы автоматизированного проектирования технологических процессов

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1044) составлена на основании учебного плана:

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств утвержденного приказом ректора от 02.02.2026 № 62.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Машиностроения и транспорта

Протокол от 24.04.26 г., №10.

Срок действия программы: 4 года.

Зав. кафедрой Слепенко Е.А. _____

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданян М.А. "28" апреля 2026 г. Протокол №9.

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Слепенко Е.А.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 41 _____

Визирование РПД для исполнения в учебном году

Председатель МКФ

 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 20__ -20__ учебном году на заседании кафедры

Внесены изменения/дополнения (Приложение ____)

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование у обучающихся практических навыков применения систем автоматизированного проектирования технологических процессов (САПР ТП) и управления инженерными данными (СУП/PLM) для проведения технологического контроля конструкторской документации, поиска и адаптации типовых решений, а также разработки маршрутных и операционных технологических процессов сборки и механообработки с обеспечением заданных параметров точности и производительности.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.01.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Системы искусственного интеллекта	
2.1.2	Основы мехатроники и робототехники	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Учебно-исследовательская работа	
2.2.3	Производственная (преддипломная) практика	
2.2.4	Прототипирование и аддитивные технологии	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1: Способен осуществлять технологическое сопровождение разработки конструкторской документации машиностроительных изделий средней сложности с использованием информационных систем управления данными, обеспечивая их технологичность и соответствие установленным нормативно-техническим требованиям

ПК-1.2: Осуществляет технологический контроль конструкторской документации, выполняет расщепку изделий, ведет базы данных и знаний систем управления информацией

Знать: возможности СУП, САПП и систем эталонных данных, правила разработки и оформления конструкторской и технологической документации.

Уметь: использовать СУП и САПП для поиска аналогов, просмотра КД и оформления технологических маршрутов, выполнять технологический контроль КД.

Владеть: осуществлять технологический контроль конструкторской документации и вести базы данных и знаний по технологическим решениям.

ПК-2: Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности, включая выбор методов получения заготовок, схем базирования, средств технологического оснащения и технологических режимов, обеспечивая соответствие техническим требованиям и достигаемый уровень технологичности

ПК-2.2: Разрабатывает маршрутные технологические процессы изготовления путем адаптации типовых процессов, выбирает схемы базирования и закрепления, определяет методы обеспечения точности и разрабатывает схемы сборки

Знать: принципы выбора технологических баз и методов сборки, типовые технологические процессы и возможности САПП.

Уметь: выбирать схемы базирования и закрепления, искать и адаптировать типовые и групповые процессы, разрабатывать схемы сборки.

Владеть: разрабатывать маршрутные технологические процессы и операционные разбивки с учётом требований точности и производительности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Технологический контроль и цифровой поиск аналогов.						
1.1	Лаб	Лабораторная работа 1. Анализ конструкторской документации в PLM-системе на соответствие требованиям ЕСКД и ЕСТД.	4	5	ПК-1.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0,5	Технология компьютерного обучения
1.2	Лаб	Лабораторная работа 2. Оценка технологичности конструкции детали и выявление проблемных элементов в электронной модели.	4	5	ПК-1.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0,5	Технология компьютерного обучения

1.3	Лаб	Лабораторная работа 3. Поиск и анализ конструктивных и технологических аналогов изделия в корпоративной базе знаний.	4	5	ПК-1.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0,5	Технология компьютерного обучения
1.4	Ср	Подготовка к лабораторным, подготовка к зачёту.	4	12	ПК-1.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
1.5	Зачёт		4	0	ПК-1.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
	Раздел	Раздел 2. Маршрутное проектирование обработки и/или сборки.						
2.1	Лаб	Лабораторная работа 4. Выбор вида заготовки и обоснование схем базирования и закрепления в интерфейсе САПР ТП.	4	5	ПК-1.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0,5	Технология проектного обучения
2.2	Лаб	Лабораторная работа 5. Формирование маршрутного технологического процесса механической обработки с указанием операций и переходов.	4	5	ПК-1.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0,5	Технология проектного обучения
2.3	Лаб	Лабораторная работа 6. Проектирование технологической схемы сборки узла с визуализацией последовательности соединений.	4	5	ПК-1.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0,5	Технология проектного обучения
2.4	Ср	Подготовка к лабораторным, подготовка к зачёту.	4	12	ПК-1.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
2.5	Зачёт		4	0	ПК-1.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
	Раздел	Раздел 3. Адаптация типовых процессов и расчёт режимов резания.						
3.1	Лаб	Лабораторная работа 7. Поиск и анализ типового/группового технологического процесса в базе данных предприятия.	4	5	ПК-1.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0,5	Технология компьютерного обучения
3.2	Лаб	Лабораторная работа 8. Адаптация типового техпроцесса под конкретную деталь с назначением оборудования, оснастки и инструмента.	4	5	ПК-1.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0,5	Технология компьютерного обучения
3.3	Лаб	Лабораторная работа 9. Расчет режимов обработки и техническое нормирование операции в расчетном модуле САПР.	4	5	ПК-1.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0,5	Технология компьютерного обучения

3.4	Ср	Подготовка к лабораторным, подготовка к зачёту.	4	12	ПК-1.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
3.5	Зачёт		4	0	ПК-1.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
	Раздел	Раздел 4. Управление технологическими данными и выпуск документации.						
4.1	Лаб	Лабораторная работа 10. Создание и редактирование записей в базе данных технологических решений (оснастка, инструмент, типовые переходы).	4	5	ПК-1.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0,5	Технология компьютерного обучения
4.2	Лаб	Лабораторная работа 11. Автоматизированное формирование операционных карт и ведомости оснастки по разработанному техпроцессу.	4	5	ПК-1.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0,5	Технология компьютерного обучения
4.3	Лаб	Лабораторная работа 12. Подготовка и оформление полного комплекта технологической документации согласно требованиям ЕСТД.	4	5	ПК-1.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0,5	Технология компьютерного обучения
4.4	Ср	Подготовка к лабораторным, подготовка к зачёту.	4	12	ПК-1.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
4.5	Зачёт		4	0	ПК-1.2 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технология компьютерного обучения(использование в учебном процессе компьютерных технологий и предоставляемых ими возможностей (электронные библиотеки))

Технология проектного обучения (приобретение знаний, умений и личного опыта по созданию и реализации проектов)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Текущий контроль

Текущим контролем успеваемости обучающихся является межсессионная аттестация – единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам/практикам.

Порядок проведения, содержание и особенности текущего контроля успеваемости представлены в разработанном Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрено учебным планом.

6.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Порядок проведения, содержание и критерии оценивания промежуточной аттестации представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к зачёту.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
7.1. Рекомендуемая литература					
7.1.1. Основная литература					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Приемышев А. В., Крутов В. Н., Треяль В. А., Коршакова О. А.	Компьютерная графика в САПР: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2017	1	https://e.lanbook.com/book/90060
Л1. 2	Панкратов Ю. М.	САПР режущих инструментов: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022	1	https://e.lanbook.com/book/211145
Л1. 3	Миловзоров, О. В.	Системы автоматизированного проектирования (САПР) в машиностроении. САПР и САМ системы: учебник для вузов	Москва : Издательство Юрайт, 2025	1	https://urait.ru/bcode/579830
7.1.2. Дополнительная литература					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Приемышев А. В., Крутов В. Н., Треяль В. А., Коршакова О. А.	Компьютерная графика в САПР : учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2022	1	https://e.lanbook.com/book/235676
Л2. 2	Муромцев Д. Ю., Тюрин И. В.	Математическое обеспечение САПР: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022	1	https://e.lanbook.com/book/211466
Л2. 3	Веригин А. Н., Незамаев Н. А., Ишутин А. Г., Данильчук В. С., Коробчук М. В., Ратасеп М. А., Веригин А. Н.	Мехатроника. Инженерный подход: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2025	1	https://e.lanbook.com/book/439847
7.1.3. Методические разработки					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Попов В.Ю., Янюшкин А.С., Трофимов А.А., Сурьев А.А.	Проектирование технологических процессов в САПР "КОМПАС-Автопроект": Учебное пособие	Братск: БрГУ, 2006	79	
Л3. 2	Белов П. С., Драгина О. Г., Никифоров Д. Ю.	Лабораторный практикум по дисциплине САПР технологических процессов: учебное пособие	Москва Берлин: Директ-Медиа, 2019	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561356
Л3. 3	Григоревский Л.Б., Иващенко Г.А., Фрейберг С.А.	Электронная модель и чертеж детали. Разработка конструкторской документации изделий машиностроения при использовании графического модуля Компас 3D: учебно-методическое пособие	Братск: БрГУ, 2021	1	https://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Инженерная%20графика/Григоревский%20Л.Б.Электронная%20модель%20и%20чертеж%20детали.УМП.2021.pdf
7.3.1 Перечень программного обеспечения					
7.3.1.1	Chrome				

7.3.1.2	Программные средства Autodesk
7.3.1.3	Microsoft Windows (Win Pro 10)
7.3.1.4	Office Professional Plus 2010
7.3.1.5	T-FLEX
7.3.1.6	КОМПАС-3D v23

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.3	«Университетская библиотека online»
7.3.2.4	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.5	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.6	ЭОС "Образовательная платформа ЮРАЙТ"

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
2131	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: - Автоматизированное рабочее место Моноблок Aguarius Mnb Pro T584 R52 (23.8"/i7_8700T/D4_8G/VINT/SSD10 00/SB/NIC/WiFi/KM/AstraCE – 16 шт; - Принтер Xerox Phaser 3140 Laser Printer – 1 шт; - Компьютерный тренажёр одноковшового гидравлического экскаватора Digger Zaxis 240- 1 шт; - Телевизор LED75" (190 см) Xiaomi TV A Pro 75 2025 [4K UltraHD, 3840x2160, Smart] – 1 шт. Монитор - 3 шт. Системный блок – 3 шт. Дополнительно: Маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочные места / АРМ) – 16/16 шт. Комплект мебели (посадочное место/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.	Лаб
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 160/10 Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	Ср

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов» направлена на формирование практических навыков применения САПР ТП и систем управления инженерными данными (PLM) для технологического контроля конструкторской документации, адаптации типовых решений и разработки технологических процессов сборки и механообработки.

Изучение дисциплины предусматривает:

- лабораторные работы;
- самостоятельную работу;
- зачёт.

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

В ходе освоения раздела 1 «Технологический контроль и цифровой поиск аналогов» обучающиеся должны знать правила оформления конструкторской и технологической документации в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД. Освоить интерфейс и возможности PLM-системы для просмотра электронных моделей изделий. Уметь проводить анализ технологичности конструкции детали, выявлять проблемные элементы (поднутрения, тонкие стенки, сложные радиусы) в цифровой модели. Осуществить поиск конструктивных и технологических аналогов в корпоративной базе знаний системы управления информацией.

В ходе освоения раздела 2 «Маршрутное проектирование обработки и сборки» обучающиеся должны изучить принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок. Знать методы обеспечения точности при механической обработке. Освоить функционал САПР ТП для формирования последовательности операций и переходов. Уметь разрабатывать маршрутный технологический процесс изготовления детали с обоснованием выбора вида заготовки и средств технологического оснащения. Научиться проектировать и визуализировать технологическую схему сборки узла в интерфейсе системы.

В ходе освоения раздела 3 «Адаптация типовых процессов и расчёт режимов» обучающиеся должны представлять структуру и назначение баз данных типовых и групповых технологических процессов предприятия. Освоить методику поиска и анализа типового техпроцесса-аналога. Уметь адаптировать типовой процесс под конкретную деталь, назначая

оборудование, станочные приспособления и режущий инструмент из справочников САПР. Изучить работу с расчетным модулем системы для определения параметров режимов резания и выполнения технического нормирования операций. В ходе освоения раздела 4 «Управление технологическими данными и выпуск документации» обучающиеся должны знать структуру и правила ведения базы данных технологических решений (словарей оснастки, инструмента, типовых переходов). Освоить процедуры создания и редактирования записей в базе знаний системы. Уметь выполнять автоматизированное формирование полного комплекта технологической документации: маршрутных и операционных карт, ведомостей оснастки. Осуществить подготовку и оформление документации строго в соответствии с требованиями ЕСТД для передачи в производство.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ И ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЁТУ

В процессе самостоятельного изучения дисциплины рекомендуется обратить внимание на взаимосвязь конструкторских и технологических данных в единой информационной среде, а также на принципы сквозного проектирования от 3D-модели до комплекта цеховой документации. Овладение навыками работы в современных САПР ТП и PLM-системах является необходимым условием для выполнения технологической части выпускной квалификационной работы и последующей профессиональной деятельности.

В процессе проведения лабораторных работ происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков практического использования программных пакетов технологического проектирования. Самостоятельную работу необходимо начинать с ознакомления с ГОСТами серии ЕСТД и руководством пользователя применяемой САПР ТП; определения ключевых требований к оформлению маршрутных и операционных карт.

При подготовке к зачёту рекомендуется особое внимание уделить вопросам, связанным с практическими алгоритмами действий в программной среде: как выполнить расцеховку изделия, как осуществить поиск аналога технологического процесса в базе знаний, как рассчитать режимы резания с использованием встроенных нормативных модулей. В процессе консультации с преподавателем обсуждаются и согласовываются полученные результаты проектирования, уточняются и корректируются отчёты по лабораторным работам.

Работа с литературой и нормативной документацией является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой литературы по САПР ТП и технологии машиностроения. Дополнительные сведения по изучаемым программным продуктам и примерам внедрения технологий PLM на предприятиях можно найти в периодической печати и специализированных интернет-ресурсах.