

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Селухин

Е.И.Луковникова

16 июля

20 *21* г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.07.04 САПР технологических процессов

Закреплена за кафедрой **Машиностроения и транспорта**

Учебный план **b150305_21_TM.plx**
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет с оценкой **7**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>,<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	51	51	51	51
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	112	112	112	112
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и): Попов В.Ю.
к.т.н., доц., Попов В.Ю.

Рабочая программа дисциплины

САПР 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 01.03.2021 протокол № 80.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Машиностроения и транспорта

Протокол от 23 апреля 2021 г. № 9

Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Слепенко Е. А.

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданян М.А.

Ответственный за реализацию ОПОП

Директор библиотеки

№ регистрации

(методический отдел)

Слепенко Е.А.

Алеф пр. № 8 от 28.04.2021 г.

Слепенко Е.А.
(подпись) (ФИО)

Семин И.П.
(подпись) (ФИО)

576

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Участие в разработке и внедрении специальных технологий изготовления машиностроительных изделий с использованием современных информационных технологий.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.07.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Знать: Классификацию, состав и структуру систем автоматизированного проектирования; современные САД-системы, их возможности при проектировании изделий в машиностроении; основные понятия твердотельного моделирования, команды 3D-моделирования, создание 3D-моделей, параметризацию в САД-системах.
2.1.2	Уметь: анализировать и применять системы автоматизированного проектирования на всех этапах изготовления изделия; создавать рабочие, сборочные, сборочные параметрические чертежи, 3D-модели деталей, 3D-сборки, составлять спецификации к сборочным чертежам; создавать рабочие, сборочные, чертежи, модели деталей, сборки, составлять спецификации к сборочным чертежам.
2.1.3	Владеть: навыками выбора оптимальных систем автоматизированного проектирования для решения производственных задач; методиками расчета и проектирования изделий машиностроения с использованием современных САД-систем; методиками проектирования изделий машиностроения для разработки технологических процессов с использованием САД-систем.
2.1.4	САД-системы в машиностроении
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	Прототипирование и аддитивные технологии

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

ОПК-7: Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;

Индикатор 1	ОПК-7.2. Организует профессиональную деятельность с учетом требований по разработке технической документации
-------------	--

ОПК-10: Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических приспособлений и технологических процессов различных машиностроительных производств

Индикатор 1	ОПК-10.2. Разрабатывает современные цифровые программы проектирования технологических приспособлений и технологических процессов различных машиностроительных производств
-------------	---

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основы и этапы проектирования изделий с использованием средств автоматизированного проектирования на базе современных САПР; методы, инструменты, приемы, способы обработки, систематизации, анализа исходных данных для проектирования технологических процессов с применением информационных технологий и прикладных программ.
3.2	Уметь:
3.2.1	использовать программные средства для расчета и проектирования в профессиональной деятельности; разрабатывать средствами САПР технологический процесс изготовления и сборки изделия с использованием системы расчета режимов резания, создать общий маршрутный технологический процесс.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками разработки и оформления проектной и конструкторской документации с использованием средств автоматизированного проектирования; инструментальными средствами САПР технологических процессов для решения производственных задач.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Общие принципы построения САПР ТП						

1.1	Лек	САПР как объект проектирования	7	3	ОПК-7	Л1.2Л2.1	2	Лекция с разбором конкретных ситуаций ОПК-7.2
1.2	Лек	Классификация САПР ТП	7	2	ОПК-7	Л1.2Л2.1	0	
1.3	Лек	Модульный принцип построения САПР	7	2	ОПК-7	Л1.2Л2.1	0	
1.4	Лаб	Выбор детали для разработки ТП	7	6	ОПК-7	Л1.2Л2.1	2	Технология проблемного обучения ОПК-7.2
1.5	Ср	Самостоятельная работа по разделу 1	7	10	ОПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2	0	ОПК-7.2
1.6	ЗачётСОц	Подготовка к зачету с оценкой по разделу 1	7	10	ОПК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2	0	ОПК-7.2
	Раздел	Раздел 2. Автоматизированное проектирование ТП						
2.1	Лек	Цель и исходные данные при проектировании	7	2	ОПК-10	Л1.2Л2.1	0	
2.2	Лек	Оптимизация технологических операций	7	2	ОПК-10	Л1.2Л2.1	0	
2.3	Лек	Исходные данные при проектировании переходов	7	3	ОПК-10	Л1.2Л2.1	2	Лекция с разбором конкретных ситуаций ОПК-10.2
2.4	Лаб	Изучение подсистем «Технология» в САПР различного уровня	7	39	ОПК-10	Л1.2Л2.1	2	Технология проблемного обучения ОПК-10.2
2.5	Ср	Самостоятельная работа по разделу 2	7	36	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	ОПК-10.2
2.6	ЗачётСОц	Подготовка к зачету с оценкой по разделу 2	7	36	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	ОПК-10.2
	Раздел	Раздел 3. Организация проектирования ТП на основе современных информационных технологий						
3.1	Лек	Современные информационные технологии	7	3	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	Лекция с разбором конкретных ситуаций ОПК-10.2
3.2	Лаб	Проектирование ТП в САПР различного уровня	7	6	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	Технология проблемного обучения ОПК-10.2
3.3	Ср	Самостоятельная работа по разделу 3	7	10	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2	0	ОПК-10.2
3.4	ЗачётСОц	Подготовка к зачету с оценкой по разделу 3	7	10	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2	0	ОПК-10.2

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа, лекция – дискуссия, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция – пресс-конференция, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция-консультация, занятия с применением затрудняющих условий, методы группового решения творческих задач, метод развивающейся кооперации)

Технология проблемного обучения (постановка научной и учебной задачи перед обучающимися, в процессе решения задачи обучающиеся учатся самостоятельно находить необходимую информацию, способы решения, осуществляется развитие познавательной активности, творческого мышления и иных личных качеств)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для защиты лабораторной работы №1. Выбор детали для разработки ТП.

1. Основные характеристики детали.
2. Входные данные к созданию ТП изготовления детали.
3. Выходные данные к созданию ТП изготовления детали.

Вопросы для защиты лабораторной работы №2. Изучение подсистем «Технология» в САПР различного уровня.

1. Автоматизированное проектирование маршрутной технологии: постановка задачи.
2. Автоматизированное проектирование операций: постановка задачи.
3. Проектирование переходов: постановка задачи.
4. Опишите процесс расчёта режимов резания.

Вопросы для защиты лабораторной работы №3. Проектирование ТП в САПР различного уровня.

1. Опишите основное окно программ САПР.
2. Опишите процесс редактирования операций и переходов.
3. Опишите процесс формирования комплекта карт.

6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрено.

6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к зачету с оценкой:

1. Пути повышения качества и производительности проектирования ТП.
2. Классификация САПР ТП.
3. Цель и исходные данные при проектировании ТП в САПР.
4. Входные и выходные данные при проектировании переходов.
5. Оптимизация переходов.
6. Современные информационные технологии.
7. Обзор современных "тяжёлых" САПР.

6.4. Перечень видов оценочных средств

- вопросы к лабораторной работе;
- вопросы к зачету с оценкой.

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	Алямовский А.А., Собачкин А.А., Одинцов Е.В.	SolidWorks. Компьютерное моделирование в инженерной практике: учебное пособие	Санкт-Петербург: БХВ - Петербург, 2006	10	
Л1. 2	Максимова А. А.	Инженерное проектирование в средах САД: геометрическое моделирование средствами системы «КОМПАС-3D»: учебное пособие	Красноярск: СФУ, 2016	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497289

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Хорольский А.	Практическое применение КОМПАС в инженерной деятельности: курс	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429257

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 2	Трошина Г. В.	Трехмерное моделирование и анимация: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229305

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	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	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 license No Level
7.3.1.3	Adobe Reader
7.3.1.4	КОМПАС-3D V13
7.3.1.5	Chrome
7.3.1.6	T-Flex

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
7.3.2.2	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.4	«Университетская библиотека online»
7.3.2.5	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2128-а	Лекционная аудитория (мультимедийный класс)	<ul style="list-style-type: none"> 1. Учебная мебель 2. Проектор мультимедийный «CASIO» XJ-UT310WN с настенным креплением CASIO YM-88 3. Интерактивная доска Promethean 88 ActivBoard Touch Dry Erase 6 касаний с настенным креплением и программным обеспечением Promethean ActivInspire 4. Монитор 17" LG L1753-SF (silver-blek) 5. Системный блок (AMD 690G,mANX,HDD Seagate 250Gb,DIMM DDR//2*512Mb,DVDRV,FDD
2131	Лаборатория автоматизации систем проектирования	<ul style="list-style-type: none"> Учебная мебель - Системный блок (AMD 690G,mANX,HDD Seagate 250Gb,DIMM DDR//2*512Mb,DVDRV,FDD (3 шт.); - Системный блок Cel D-315 (2 шт); - Системный блок CPU 4000.2*512MB (5 шт); - Системный блок iPIV 1.7 (3 шт); - Монитор Терминал TFT 19 LG L1953S-SF; - Принтер LaserJet 6P; - Системный блок AMD Athlon 64X2; - Системный блок Celeron 2,66; - Сканер HP 3770; - Принтер Xerox Phaser 3140 Laser Printer; - Монитор 15 LG (6 шт.); - Монитор 19 Samsung; - Системный блок iCel 433 (5 шт.); - Сплитер Roline; - Коммутатор D-Link DES-1008D/E; - Компьютерный тренажёр одноковшового гидравлического экскаватора Digger Zaxis 240.

2201	читальный зал №1	Учебная мебель Оборудование 10- ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP Laser Jet P2055D
2128-a	Лекционная аудитория (мультимедийный класс)	1. Учебная мебель 2. Проектор мультимедийный «CASIO» XJ-UT310WN с настенным креплением CASIO YM-88 3. Интерактивная доска Promethean 88 ActivBoard Touch Dry Erase 6 касаний с настенным креплением и программным обеспечением Promethean ActivInspire 4. Монитор 17"LG L1753-SF (silver-blek) 5. Системный блок (AMD 690G,mANX,HDD Seagate 250Gb,DIMM DDR//2*512Mb,DVDRV,FDD

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

Дисциплина «САПР технологических процессов» направлена на участие в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий с использованием современных информационных технологий при изготовлении машиностроительной продукции, включая использование современных информационных технологий при проектировании машиностроительных изделий и производств.

Процесс прохождения дисциплины включает развитие способностей участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.

Изучение дисциплины «САПР технологических процессов» предусматривает:

- лекции;
- лабораторные работы;
- самостоятельную работу;
- зачёт с оценкой.

В ходе освоения раздела 1 «Общие принципы построения САПР ТП» обучающиеся должны узнать пути повышения качества и производительности проектирования на основе использования ЭВМ, модульный принцип построения САПР, историю создания систем, информатизацию российского машиностроения, САПР как объект проектирования, состав и структура САПР, виды обеспечения САПР, перспективы развития САПР ТП, классификацию САПР ТП, САПР в компьютерно-интегрированном производстве, уровни автоматизации, формирование содержания перехода, стратегии проектирования технологических процессов, методики автоматизированного проектирования ТП, оптимизацию технологических процессов в САПР ТП, хранение результатов проектирования.

В ходе освоения раздела 2 «Автоматизированное проектирование ТП» обучающиеся должны раскрыть суть автоматизированного проектирования маршрутной технологии, ознакомиться с входными данными для ТП, выходными данными, оптимизацией переходов, структурой перехода, общими принципами проектирования переходов, расчетом припусков, расчетом режимов резания, назначением режущего инструмента, назначением измерительных и контрольных средств.

В ходе освоения раздела 3 «Организация проектирования ТП на основе современных информационных технологий» студенты должны уяснить современные информационные технологии, обзор САПР: вчера и сегодня, примеры САПР, 3D-принтеры, информатизацию машиностроения: запоздалое начало, САПР в машиностроении России, актуальность применения САПР в машиностроении.

Необходимо овладеть навыками и умениями организации профессиональной деятельности с учётом требований по разработке технической документации; разработки современных цифровых программ проектирования технологических приспособлений и технологических процессов различных машиностроительных производств.

В процессе проведения лабораторных работ происходит закрепление знаний по выбору детали для разработки ТП, изучению подсистем «Технология» в САПР различного уровня, проектированию ТП в САПР различного уровня.

Самостоятельную работу необходимо начинать с ознакомления с предложенной основной и дополнительной литературой для последующего рассмотрения вопросов, связанных с САПР ТП в машиностроении.

При подготовке к зачёту с оценкой рекомендуется особое внимание уделить вопросам автоматизации проектирования технологических переходов для выполнения конкретных производственных задач.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий в интерактивной форме по технологии проблемного обучения, включая лекции с разбором конкретных ситуаций.

Методические указания по выполнению лабораторных работ.

Лабораторная работа № 1.

Выбор детали для разработки ТП.

Цель работы: определиться с выбором чертежа детали для создания технологического процесса её изготовления.

Порядок выполнения работы:

1. Найти несколько чертежей деталей разных типов. Это может быть вал-шестерня, обычный вал, корпус редуктора или другого машиностроительного изделия, рычаг и т.п.
2. Определиться с выбором детали. Для этого примерный технологический процесс должен содержать достаточное количество операций. Например: токарная черновая и чистовая, центральная, фрезерная, шпоночная, шлифовальная черновая и чистовая, может быть сборочная, контрольная и т.п. операции.
3. Проверить основные характеристики выбранной детали на отсутствие технологических ошибок.

Документация:

- чертёж детали;

- сборочные чертежи;
- спецификации;
- чертёж заготовки;
- комплект технологических карт.

Структура и содержание отчёта:

1. Название лабораторной работы.
2. Цель работы.
3. Порядок выполнения работы.
4. Документация.
5. Выводы по работе.

Лабораторная работа № 2.

Изучение подсистем «Технология» в САПР различного уровня.

Цель работы: изучить такие подсистемы в САПР различного уровня, которые отвечают за наполнение технологической информацией технологический процесс изготовления детали.

Порядок выполнения работы:

1. Разработать маршрутную технологию изготовления выбранной детали.
2. Разработать операционную технологию изготовления выбранной детали.
3. Сформировать переходы.
4. Сделать расчет режимов резания.
5. Вставить и просмотреть эскизы операций.
6. Провести трудовое нормирование.
7. Сформировать комплект технологических карт.

Структура и содержание отчёта:

1. Цель работы.
2. Краткие теоретические сведения о решаемой задаче.
3. Описание работы в соответствии с порядком её выполнения.
4. Выводы по работе.

Лабораторная работа № 3.

Проектирование ТП в САПР различного уровня.

Цель работы: провести сравнение возможностей нескольких САПР при создании ТП выбранной детали.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с принципом работы другой системы.
2. Осуществить регистрацию технологических документов.
3. Провести сравнительные расчёты, например, расчёт веса заготовки.

Структура и содержание отчёта:

1. Цель работы.
2. Краткие теоретические сведения о решаемой задаче.
3. Описание работы в соответствии с порядком её выполнения.
4. Выводы по работе.