

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"



УТВЕРЖДАЮ

Ректор по учебной работе

Е.И. Луковникова

Е.И. Луковникова

22 апреля

2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.09.03 САД-системы в машиностроении

Закреплена за кафедрой **Машиностроения и транспорта**

Учебный план b150305_22_TM.rlx

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Курсовой проект 3, Экзамен 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	Неделя		Итого	
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	34	34	34	34
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Рычков Даниил Александрович

Рабочая программа дисциплины



САД-системы в машиностроении

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 08.02.2022 протокол № 45.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Машиностроения и транспорта

Протокол от 04.04.2022 г. № 10

Срок действия программы: 2022-2026 уч.г.

Зав. кафедрой Слепенко Е. А.

Председатель МКФ

№ 10 от 19.04.2022 г.



Варганов М.А.

Ответственный за реализацию ОПОП

(подпись)

Е.А. Слепенко
(ФИО)

Директор библиотеки

(подпись)

(ФИО)

№ регистрации

648
(методический отдел)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Машиностроения и транспорта

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Слепенко Е. А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Машиностроения и транспорта

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Слепенко Е. А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Машиностроения и транспорта

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Слепенко Е. А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Машиностроения и транспорта

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Слепенко Е. А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Приобретение обучающимися необходимого объема знаний в области прикладных программ для автоматизации процесса подготовки конструкторской и технологической документации машиностроительного производства.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.09.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Инженерная графика
2.1.2	Теоретическая механика
2.1.3	Введение в профессиональную карьеру
2.1.4	Материаловедение
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Теория механизмов и машин
2.2.2	Детали машин
2.2.3	Металлорежущие станки
2.2.4	Метрология, стандартизация и сертификация
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.6	Производственная (технологическая) практика
2.2.7	Производственная (преддипломная) практика
2.2.8	САПР технологических процессов
2.2.9	Резание материалов и режущий инструмент
2.2.10	Проектирование машиностроительного производства
2.2.11	Прототипирование и аддитивные технологии
2.2.12	Оборудование машиностроительных производств
2.2.13	Автоматизация машиностроительных производств *
2.2.14	Технология машиностроения *
2.2.15	Технологическая оснастка *

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

ОПК-8: Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа;

Индикатор 1	ОПК-8.1. Анализирует варианты решения проблем и выбирает оптимальные варианты прогнозируемых последствий своего решения
Индикатор 2	ОПК-8.2. Разрабатывает обобщенные варианты решения проблем, связанных с машиностроительными производствами и выбирает оптимальные варианты прогнозируемых последствий решения на основе их анализа

ОПК-10: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

Индикатор 1	ОПК-10.1 Применяет современные цифровые программы проектирования технологических приспособлений и технологических процессов различных машиностроительных производств
-------------	--

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	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.
3.2	Уметь:
3.2.1	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.
3.3	Владеть:

3.3.1	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.
-------	--

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. Системы автоматизированного проектирования						
1.1	Лек	САД-системы. Определение. Возможности. Назначение	3	2	ОПК-10	Л1.1Л2.1	0	ОПК-10.1
1.2	Ср	Подготовка к экзамену	3	2	ОПК-10	Л1.1Л2.1	0	ОПК-10.1
1.3	Экзамен		3	2	ОПК-10	Л1.1Л2.1	0	ОПК-10.1
	Раздел	Раздел 2. Трехмерное твердотельное моделирование						
2.1	Лек	Параметризация и переменные	3	2	ОПК-8 ОПК-10	Л1.1Л2.1 Л2.2	1	Лекция с разбором конкретных ситуаций ОПК-8.1, ОПК-10.1
2.2	Лек	Прикладные библиотеки	3	4	ОПК-8 ОПК-10	Л1.1Л2.1 Л2.2	1	Лекция с разбором конкретных ситуаций ОПК-8.1, ОПК-10.1
2.3	Лек	Моделирование механических передач и валов	3	2	ОПК-8 ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	1	Лекция с разбором конкретных ситуаций ОПК-8.1, ОПК-10.1
2.4	Лек	Оформление документации	3	1	ОПК-8 ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1	1	Лекция с разбором конкретных ситуаций ОПК-8.1, ОПК-10.1
2.5	Лаб	Моделирование деталей двухступенчатого цилиндрического редуктора	3	20	ОПК-8 ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	4	Традиционна я (репродуктив ная) технология ОПК-8.2, ОПК-10.1
2.6	КП	Проектирование ступени зубчатой передачи	3	15	ОПК-8 ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ОПК-8.2, ОПК-10.1
2.7	Ср	Подготовка к лабораторным работам, экзамену	3	25	ОПК-8 ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ОПК-8.2, ОПК-10.1
2.8	Экзамен		3	22	ОПК-8 ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ОПК-8.2, ОПК-10.1
	Раздел	Раздел 3. Моделирование сборок						

3.1	Лек	Моделирование сборочных единиц. Разнесение компонентов и анимация	3	4	ОПК-8 ОПК-10	Л1.1Л2.1 Л2.2	1	Лекция с разбором конкретных ситуаций ОПК-8.1, ОПК-10.1
3.2	Лек	Прочностные расчеты в CAD-системах	3	2	ОПК-8 ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1	1	Лекция с разбором конкретных ситуаций ОПК-8.1, ОПК-10.1
3.3	Лаб	Моделирование сборки двухступенчатого цилиндрического редуктора	3	10	ОПК-8 ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	2	Традиционная (репродуктивная) технология ОПК-8.2, ОПК-10.1
3.4	Лаб	Разработка чертежей на основе сборки редуктора	3	4	ОПК-8 ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	ОПК-8.2, ОПК-10.1
3.5	КП	Проектирование ступени зубчатой передачи	3	5	ОПК-8 ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ОПК-8.2, ОПК-10.1
3.6	Ср	Подготовка к лабораторным работам, экзамену	3	10	ОПК-8 ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ОПК-8.2, ОПК-10.1
3.7	Экзамен		3	12	ОПК-8 ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	ОПК-8.2, ОПК-10.1

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для защиты лабораторной работы № 1:

1. Какова последовательность создания 3D-модели детали сложной конфигурации?
2. Каким образом создаются 3D-модели шестерни и колеса?
3. Какие основные команды применяются при создании 3D-моделей?

Вопросы для защиты лабораторной работы № 2:

1. Каким образом создается спецификация для 3D-модели сборки?
2. Какие элементы модели пригодны для установки сопряжений при сборке?
3. Как производится сборка элементов конструкции?

Вопросы для защиты лабораторной работы № 3:

1. Каким образом создается чертеж детали по 3D модели?
2. Каким образом создается сборочный чертеж по сборке?
3. Каким образом создаются разрезы и местные виды?
4. Каким образом создаются обозначения баз, отклонений формы и расположения поверхностей?

Вопросы для защиты курсового проекта:

1. Этапы проектирования зубчатых колес.
2. Каковы принципы построения валов редуктора?
3. Выбор подшипников с использованием библиотеки КОМПАС.
4. Создание шпоночных пазов из библиотек.
5. Проектирование корпуса ступени зубчатой передачи.
6. Формирование спецификации сборочного чертежа.
7. Создание 3D моделей элементов ступени зубчатой передачи.
8. Создание сборки ступени зубчатой передачи в КОМПАС 3D.
9. Основные элементы сборочного чертежа ступени зубчатой передачи.
10. Правила создания чертежа зубчатого колеса

6.2. Темы письменных работ

Темы курсовых проектов:

1. Проектирование ступени цилиндрической зубчатой передачи $Z1 = 54, Z2 = 22, m = 2$ мм
2. Проектирование ступени цилиндрической зубчатой передачи $Z1 = 24, Z2 = 10, m = 1,5$ мм
3. Проектирование ступени цилиндрической зубчатой передачи $Z1 = 104, Z2 = 72, m = 4$ мм
4. Проектирование ступени цилиндрической зубчатой передачи $Z1 = 48, Z2 = 12, m = 2,5$ мм
5. Проектирование ступени конической зубчатой передачи $Z1 = 46, Z2 = 23, m = 3$ мм
6. Проектирование ступени конической зубчатой передачи $Z1 = 18, Z2 = 16, m = 4$ мм
7. Проектирование ступени червячной передачи $Z1 = 32, K = 1, m = 2$ мм
8. Проектирование ступени конической зубчатой передачи $Z1 = 22, Z2 = 14, m = 3$ мм
9. Проектирование ступени конической зубчатой передачи $Z1 = 42, Z2 = 34, m = 3$ мм
10. Проектирование ступени цилиндрической зубчатой передачи $Z1 = 28, Z2 = 54, m = 5$ мм
11. Проектирование ступени цилиндрической зубчатой передачи $Z1 = 46, Z2 = 20, m = 2,5$ мм
12. Проектирование ступени цилиндрической зубчатой передачи $Z1 = 80, Z2 = 64, m = 3$ мм
13. Проектирование ступени цилиндрической зубчатой передачи $Z1 = 126, Z2 = 100, m = 4,5$ мм
14. Проектирование ступени конической зубчатой передачи $Z1 = 31, Z2 = 21, m = 3,5$ мм
15. Проектирование ступени конической зубчатой передачи $Z1 = 58, Z2 = 42, m = 5$ мм
16. Проектирование ступени конической зубчатой передачи $Z1 = 84, Z2 = 44, m = 5$ мм
17. Проектирование ступени конической зубчатой передачи $Z1 = 14, Z2 = 12, m = 2$ мм
18. Проектирование ступени червячной передачи $Z1 = 48, K = 1, m = 3$ мм

6.3. Фонд оценочных средств

Экзаменационные вопросы:

1. CAD-системы. Определение. Возможности. Назначение
2. Параметризация и переменные в КОМПАС 3D
3. Прикладные библиотеки. Создание и подключение собственных библиотек
4. Моделирование механических передач и валов
5. Оформление чертежей и спецификаций
6. Процесс создания спецификации для 3D сборки
7. Моделирование сборочных единиц
8. Разнесение компонентов и анимация
9. Прочностные расчеты в CAD-системах

6.4. Перечень видов оценочных средств

Отчет по лабораторной работе, курсовой проект, вопросы для текущего контроля, экзаменационные вопросы

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	Максимова А. А.	Инженерное проектирование в средах CAD: геометрическое моделирование средствами системы «КОМПАС-3D»: учебное пособие	Красноярск: СФУ, 2016	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497289
Л1. 2	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

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Алямовский А.А., Собачкин А.А., Одинцов Е.В.	SolidWorks. Компьютерное моделирование в инженерной практике: учебное пособие	Санкт-Петербург: БХВ - Петербург, 2006	10	
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	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 2007 Russian Academic OPEN No Level
7.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC
7.3.1.4	doPDF
7.3.1.5	КОМПАС-3D V13

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.2	«Университетская библиотека online»
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.5	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
7.3.2.6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.7	Национальная электронная библиотека НЭБ
7.3.2.8	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)
2306		
A1201	Специализированная аудитория по информационным технологиям	Основное оборудование: Интерактивная доска SMART Board X885ix со встроенным проектором UX 60 – 1 шт. ПК i5 – 2500/H67/4Gb/500Gb (Монитор TFT19 Samsung E1920NR) – 22 шт. Принтер лазерный HP LaserJet Enterprise P3015dn – 1 шт. Сканер CANOSCAN LIDE220 – 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 24/21 шт. Комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1 шт.
A1201	Специализированная аудитория по информационным технологиям	Основное оборудование: Интерактивная доска SMART Board X885ix со встроенным проектором UX 60 – 1 шт. ПК i5 – 2500/H67/4Gb/500Gb (Монитор TFT19 Samsung E1920NR) – 22 шт. Принтер лазерный HP LaserJet Enterprise P3015dn – 1 шт. Сканер CANOSCAN LIDE220 – 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 24/21 шт. Комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1 шт.

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

Освоение темы начните с беглого прочтения лекционного материала. После чего постарайтесь в тексте выделить рассматриваемые вопросы (есть в описании темы). Последующее прочтение лекционного материала выполняйте согласно выделенным вопросам, при необходимости конспектируя отдельные моменты. Особое внимание уделите приведенным в глоссарии терминам. При возникновении сложностей понимания изложенного материала необходимо обратиться к литературным источникам или к преподавателю. При проведении лекционных занятий могут применяться дистанционные технологии с использованием специальных ресурсов и виртуальной аудитории.

Отчет по лабораторным работам должен включать исчерпывающую информацию о порядке ее выполнения студентом. Необходимые расчеты следует приводить максимально подробно, сначала выписывая формулу в буквенном выражении, затем подставляя их числовые значения и затем приводить результат. Важную роль в отчете занимает формулировка

выводов. Может проводиться дистанционно с использованием специальных ресурсов и виртуальной аудитории. Освоение дисциплины предполагает самостоятельное выполнение заданий. Для выполнения самостоятельного занятия рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем. Может проводиться дистанционно с использованием специальных ресурсов и виртуальной аудитории.

При подготовке к экзамену необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые разбирались на практических занятиях в течение семестра. По каждому вопросу необходимо четко сформулировать основные положения, при необходимости иллюстрируя их эскизами схем. Приведение конкретных примеров демонстрирует лучшее владение материалом и приветствуется. Может проводиться дистанционно с использованием специальных ресурсов и виртуальной аудитории.