

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Е.И.Луковникова

_____ 01 июня _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.09.03 САД-системы в машиностроении

Закреплена за кафедрой **Машиностроения и транспорта**

Учебный план **b150305_23_TM.plx**

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	
	17			
Неделя	17			
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):

б.с., ст.пр., Лосев Е.Д. _____

Рабочая программа дисциплины

CAD-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 17.02.2023 № 72.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Машиностроения и транспорта

Протокол от 10 апреля 2023 г. № 10

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Слепенко Е. А. _____

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданян М.А. _____ Протокол от 18 апреля 2023 г. №10

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Е.А.Слепенко

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

(подпись)

№ регистрации _____ 29 _____

(методический отдел)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 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 _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 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 _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 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 _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Машиностроения и транспорта

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

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	Резание материалов и режущий инструмент
2.2.6	Производственная (технологическая) практика
2.2.7	Прототипирование и аддитивные технологии
2.2.8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.9	Производственная (преддипломная) практика
2.2.10	САПР технологических процессов
2.2.11	Проектирование машиностроительного производства
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	Традиционная (репродуктивная) 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 $Z_1 = 54, Z_2 = 22, m = 2$ мм
2. Проектирование ступени цилиндрической зубчатой передачи $Z_1 = 24, Z_2 = 10, m = 1,5$ мм
3. Проектирование ступени цилиндрической зубчатой передачи $Z_1 = 104, Z_2 = 72, m = 4$ мм
4. Проектирование ступени цилиндрической зубчатой передачи $Z_1 = 48, Z_2 = 12, m = 2,5$ мм
5. Проектирование ступени конической зубчатой передачи $Z_1 = 46, Z_2 = 23, m = 3$ мм
6. Проектирование ступени конической зубчатой передачи $Z_1 = 18, Z_2 = 16, m = 4$ мм
7. Проектирование ступени червячной передачи $Z_1 = 32, K = 1, m = 2$ мм
8. Проектирование ступени конической зубчатой передачи $Z_1 = 22, Z_2 = 14, m = 3$ мм
9. Проектирование ступени конической зубчатой передачи $Z_1 = 42, Z_2 = 34, m = 3$ мм
10. Проектирование ступени цилиндрической зубчатой передачи $Z_1 = 28, Z_2 = 54, m = 5$ мм
11. Проектирование ступени цилиндрической зубчатой передачи $Z_1 = 46, Z_2 = 20, m = 2,5$ мм
12. Проектирование ступени цилиндрической зубчатой передачи $Z_1 = 80, Z_2 = 64, m = 3$ мм
13. Проектирование ступени цилиндрической зубчатой передачи $Z_1 = 126, Z_2 = 100, m = 4,5$ мм
14. Проектирование ступени конической зубчатой передачи $Z_1 = 31, Z_2 = 21, m = 3,5$ мм
15. Проектирование ступени конической зубчатой передачи $Z_1 = 58, Z_2 = 42, m = 5$ мм
16. Проектирование ступени конической зубчатой передачи $Z_1 = 84, Z_2 = 44, m = 5$ мм
17. Проектирование ступени конической зубчатой передачи $Z_1 = 14, Z_2 = 12, m = 2$ мм
18. Проектирование ступени червячной передачи $Z_1 = 48, K = 1, m = 3$ мм

По инициативе обучающегося возможно изменение темы письменной работы, в соответствии с осваиваемыми компетенциями, по согласованию с ведущим преподавателем.

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

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
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.)	КП
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.)	Ср
2306			Экзамен
A1201	Специализированная аудитория «Межрегиональный научно-образовательный центр мирового уровня «Байкал» по направлению лесопереработки»	Основное оборудование: - Персональный компьютер НИКС Core i5-10400 - 26 шт., - Монитор АОС 21.5- 26 шт., - Интерактивная панель Interwrite MTM-75T9 75", - МФУ HP LaserJet Pro MFP M428. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 52/26 шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1 шт. (ноутбук Acer Aspire 3)	Лек
A1201	Специализированная аудитория «Межрегиональный научно-образовательный центр мирового уровня «Байкал» по направлению лесопереработки»	Основное оборудование: - Персональный компьютер НИКС Core i5-10400 - 26 шт., - Монитор АОС 21.5- 26 шт., - Интерактивная панель Interwrite MTM-75T9 75", - МФУ HP LaserJet Pro MFP M428. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 52/26 шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1 шт. (ноутбук Acer Aspire 3)	Лаб

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

гlossарии 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.