

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.8 Компьютерные технологии проектирования машиностроительных изделий»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

(код и наименование направления подготовки)

Технология автоматизированного машиностроения

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.8 Компьютерные технологии проектирования машиностроительных изделий» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов
наименование кафедры

протокол № 8 от « 13 » марта 2026 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов

наименование кафедры	подпись	А.Н. Поляков
		расшифровка подписи

Исполнитель:

доцент каф. ТММСК	подпись	С.В. Каменев
должность		расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

код и наименование	личная подпись	А.Н. Поляков
		расшифровка подписи

Научный руководитель магистерской программы

личная подпись	А.Н. Поляков
	расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись	С.А. Биктимирова
	расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству Аэрокосмического института

личная подпись	А.М. Черноусова
	расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

формирование комплекса теоретических знаний и практических навыков, необходимых для эффективного использования современных компьютерных технологий, применяемых в науке и технике для создания и производства конкурентоспособной машиностроительной продукции.

Задачи:

- ознакомление с современными компьютерными технологиями, используемыми в науке и технике, принципами системного подхода при проектировании сложных технических систем, ролью автоматизированных компьютерных систем в проектировании технических объектов и управлении машиностроительными производствами;
- изучение основ программного и аппаратного обеспечения компьютерной графики, систем автоматизированного проектирования (CAD), автоматизированной технологической подготовки производства (CAM), автоматизации инженерного анализа (CAE) и автоматизированных научных исследований;
- освоение автоматизированных CAD/CAM/CAE систем, методов математического моделирования, методик построения моделей различных технических объектов, включая проведение расчетов и автоматизированную обработку полученных результатов, инструментальных средств и языков программирования систем автоматизированного проектирования;
- приобретение навыков использования компьютера в научных исследованиях и навыков работы в конкретных автоматизированных системах проектирования, инженерного анализа и обработки данных применительно к решению различных инженерных задач при проектировании объектов машиностроительного производства.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)».

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют.*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют.*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-3 Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности	ОПК-3-В-1 Анализирует современный уровень развития информационно-коммуникационных технологий ОПК-3-В-2 Использует глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности ОПК-3-В-3 Применяет информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности	Знать: методики организации автоматизированной проектно-конструкторской и научно-исследовательской деятельности с привлечением современных информационно-коммуникационных технологий и глобальных информационных ресурсов в соответствующей профессиональной области

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<u>Уметь:</u> применять глобальные информационные ресурсы для повышения эффективности проектно-конструкторской и научно-исследовательской деятельности в рамках автоматизированного машиностроительного производства <u>Владеть:</u> навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий и глобальных информационных ресурсов в сочетании со специализированными компьютерными технологиями для решения проектно-конструкторских и научно-исследовательских задач профессиональной деятельности
ОПК-6 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств	ОПК-6-В-1 Анализирует современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств ОПК-6-В-2 Применяет алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств ОПК-6-В-3 Разрабатывает алгоритмы и подсистемы в области автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств	<u>Знать:</u> методики проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств по алгоритмам, разработанным с использованием современных цифровых систем автоматизированного проектирования <u>Уметь:</u> разрабатывать алгоритмы и подсистемы компьютерных средств автоматизированного проектирования и применять их для подготовки производственно-технологической документации машиностроительных производств <u>Владеть:</u> навыками подготовки и оформления по разработанным алгоритмам производственно-технологической документации машиностроительных производств компьютерными средствами систем автоматизированного проектирования

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Таблица 2 – Структура дисциплины

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180
Контактная работа:	43,25	43,25
Лекции (Л)	14	14
Практические занятия (ПЗ)	28	28
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального задания (ИЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю.	136,75 +	136,75
Вид итогового контроля	экзамен	

Таблица 3 – Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование раздела	Количество часов			
		всего	аудиторная работа		внеаудит. работа
			Л	ПЗ	
1	Особенности научно-технического прогресса в современном индустриальном обществе	20	2	2	16
2	Компьютерная графика, как основа систем автоматизированного проектирования	20	2	2	16
3	Системы автоматизированного проектирования и их место среди других автоматизированных систем	22	2	4	16
4	Системы геометрического моделирования	30	2	6	22
5	Интеграция CAD и CAM - систем	22	2	2	18
6	Метод конечных элементов, как математическая основа CAE-систем	34,75	2	6	26,75
7	Параметрическое моделирование в CAE-системах	30	2	6	22
	Консультации	1	—	—	1
	Промежуточная аттестация (экзамен)	0,25	—	—	0,25
	Итого:	180	14	28	138
	Всего:	180	14	28	138

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Особенности научно-технического прогресса в современном индустриальном обществе

Место и роль информационных технологий в индустриальном обществе. Возможности компьютерно-технологической среды в ходе промышленного проектирования изделий машиностроения. Направления развития автоматизированных систем при выпуске наукоемкой продукции.

2 Компьютерная графика, как основа систем автоматизированного проектирования

Направления и области использования компьютерной графики. Растровая и векторная графика. Цветовые модели. Измерение цвета и калибровка технических средств. Теоретические основы оцифровки.

3 Системы автоматизированного проектирования и их место среди других автоматизированных систем

Этапы жизненного цикла промышленных изделий. Структура САПР. Разновидности САПР. Отличительные особенности CAD/CAM и CAE-систем. Интеграция проектирования и производства на основе использования CAD/CAM/CAE - систем.

4 Системы геометрического моделирования

Назначение систем геометрического моделирования. Системы каркасного моделирования. Системы поверхностного моделирования. Системы твердотельного моделирования. Немногообразные (гибридные) системы моделирования. Моделирование для WEB.

5 Интеграция CAD и CAM-систем

Производственный цикл детали. Технологическая подготовка производства. Автоматизированные системы технологической подготовки производства (CAM). Системы управления данными о продуктах (PDM).

6 Метод конечных элементов, как математическая основа CAE-систем

Введение в метод конечных элементов. Формулировка метода конечных элементов. Моделирование конечных элементов. Автоматическое построение сетки.

7 Параметрическое моделирование в CAE-системах

Методы работы с параметрическими моделями в CAE-системах. Основы программирования в CAE-системе «Ansys». Использование макроязыка системы.

4.3 Практические занятия

Таблица 4 – Практические занятия, проводимые в курсе дисциплины

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1 – 4	Основы моделирования деталей	2
2	1 – 4	Основы моделирования сборок	2
3	1 – 4	Моделирование с использованием отверстий и карманов	2
4	1 – 4	Моделирование с использованием проточек и фасок	2
5	1 – 4	Моделирование с использованием массивов элементов	2
6	1 – 4	Моделирование с использованием ребер и уклонов	2
7	1 – 4	Моделирование с использованием инструментов заметания	2
8	1 – 4	Построение сборочной модели методом «сверху-вниз»	2
9	5 – 7	Моделирование движения планетарного редуктора	4
10	5 – 7	Моделирование движения циклоидального редуктора	4
11	5 – 7	Моделирование движения волнового редуктора	4
		Итого:	28

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- Каменев, С. В. Основы моделирования машиностроительных изделий в автоматизированной системе «Siemens NX 10» [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов / С. В. Каменев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т». – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 4.19 Мб). – Оренбург: Университет, 2015. – Загл. с тит. экрана. – Adobe Acrobat Reader 5.0. – ISBN 978-5-7410-1351-9. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/9145_20151106.pdf.

- Лукинских, С. В. Компьютерное моделирование и инженерный анализ в конструкторско-технологической подготовке производства: учебное пособие / С. В. Лукинских; науч. ред. С. С. Кугаевский; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2020. – 171 с.: ил., табл. – ISBN 978-5-7996-3152-9 – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699062>.

- Унянин, А. Н. Инженерные расчеты с помощью программного комплекса NX: учебное пособие / А. Н. Унянин; под редакцией Л. В. Худобина. – Ульяновск: УлГТУ, 2017. – 126 с. – ISBN 978-5-9795-1655-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/165034>.

5.2 Дополнительная литература

- Каменев, С. В. Инженерный анализ механизмов в системе моделирования движения «Siemens NX» [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. В. Каменев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Оренбург. гос. ун-т». – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 5.35 Мб). – Оренбург: ОГУ, 2018. – 120 с. – Загл. с тит. экрана. – Adobe Acrobat Reader 6.0. – ISBN 978-5-7410-1965-8. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/63273_20180227.pdf.

- Каменев, С. В. Моделирование многотельных механических систем в «Autodesk Inventor» [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. В. Каменев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Оренбург. гос. ун-т». – Оренбург: ОГУ, 2018. – ISBN 978-5-7410-2000-5. – 125 с. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/64454_20180403.pdf.

5.3 Периодические издания

- Вестник компьютерных и информационных технологий: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2020-2024;

- САПР и графика: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2017.

5.4 Интернет-ресурсы

- <http://fea.ru> – официальный сайт инжинирингового центра «Центр компьютерного инжиниринга» (CompMechLab®) СПбПУ, содержащий различные материалы, которые касаются использования современных CAE-технологий в различных отраслях промышленности;

- <https://openedu.ru/course/spbstu/SIMFUNMAT> – «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Компьютерное моделирование функциональных материалов»;

- https://openedu.ru/program/mephi/mephi_digital_engineering_dpo – «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Цифровой инжиниринг и цифровые технологии в промышленности»;

- https://openedu.ru/course/mephi/mephi_digital_engineering – «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Введение в цифровой инжиниринг».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система РЕД ОС.

2. Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»

3. Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс <https://yandex.ru>.

4. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>.

5. Siemens NX – система автоматизации конструкторского проектирования, технологической подготовки производства и инженерного анализа машиностроительных изделий различного назначения.

6. ANSYS – программный комплекс для конечно-элементного моделирования и анализа, позволяющий решать задачи прочности, теплообмена, электромагнетизма, гидрогазодинамики, модуль параллельных вычислений ANSYS Academic Mechanical HPC.

7. Каменев, С. В. Геометрическое моделирование сборочных единиц [Электронный ресурс]: компьютерный задачник / С. В. Каменев; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Оренбург. гос. ун-т». – Оренбург: ОГУ. – 2019. – 4 с. – Загл. с тит. экрана. – Режим доступа: https://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=1710

8. Автоматизированная система «SciDAVis» – свободное бесплатное программное обеспечение для анализа научных данных, их визуализации и подготовки к печати. Разработчик: компания Russell Standish 2014-02-11. Режим доступа: <http://scidavis.sourceforge.net>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория оснащена комплектами ученической мебели и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Аудитория для самостоятельной работы обучающихся, оснащенная компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и обеспечивающей доступ в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.