

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САПР**

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

профиль Цифровое проектирование машин и холодильных систем

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

**Кострома**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 728 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 7 сентября 2021 г., регистрационный № 64910), в соответствии с учебным планом направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата).

Разработал: \_\_\_\_\_ Лебедев Дмитрий Александрович,  
доцент кафедры ТММ, ДМ и ПТМ, к.т.н., доцент

Рецензент: \_\_\_\_\_ Смельский Валерий Витальевич,  
профессор кафедры ТММ, ДМ и ПТМ, д.т.н.

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры ТММ, ДМ и ПТМ  
Протокол заседания кафедры №10 от 24.05.2018 г.  
Заведующий кафедрой ТММ, ДМ и ПТМ

\_\_\_\_\_ Корабельников Андрей Ростиславович, д.т.н., профессор

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры ТММ, ДМ и ПТМ  
Протокол заседания кафедры №3 от 11.11.2021 г.  
Заведующий кафедрой ТММ, ДМ и ПТМ

\_\_\_\_\_ Корабельников Андрей Ростиславович, д.т.н., профессор

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель дисциплины:** систематизация знаний студентов по современным программным средствам поддержки процесса проектирования на всех этапах выполнения, а также ознакомление с автоматизированными системами проектирования в машиностроении.

Дисциплина нацелена на формирование ряда общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника согласно ООП по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

**Задачи дисциплины:** ознакомиться с основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации при решении проектных задач; научиться использовать для решения проектных и инженерных задач современные технические средства и информационные технологии; овладеть современными методами расчета и проектирования машиностроительных конструкций в соответствии с техническим заданием.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:** основные понятия и определения, связанные с общими вопросам САПР; классификацию систем автоматизированного проектирования; состав и структуру систем автоматизированного проектирования; современные САД-системы, их возможности при проектировании; САД/САЕ-системы Autodesk Inventor, КОМПАС-3D; основные понятия твердотельного моделирования; методы создания 3D-моделей.

**уметь:** использовать системы автоматизированного проектирования на всех этапах проектирования; создавать чертежи деталей, сборочные чертежи, спецификации, 3D-модели; рассчитывать массовые и инерционные характеристики 3D-модели; использовать специализированные модули изучаемой САПР для проведения прочностных расчетов проектируемых конструкций.

**владеть:** современными информационными технологиями и инструментальными средствами для решения задач проектирования; навыками работы в поиске, обработке, анализе большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов; методиками расчета и проектирования; опытом работы в коллективе для решения проектных задач.

**освоить компетенции:**

ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана. Изучается в 3 семестре обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах (практиках): высшая математика, физика, технологии компьютерного проектирования, инженерная графика, информационные технологии, базы данных и др.

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин (практик): основы конструирования и проектирования машин, расчет и конструирование технологических машин (общие положения), проектирование типовых технологических машин, учебные и производственные практики и др.

## 4. Объем дисциплины (модуля)

### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Общая трудоемкость в зачетных единицах	4		
Общая трудоемкость в часах	144		
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	72		
Лекции			
Практические занятия			
Лабораторные занятия	34		
Самостоятельная работа в часах	109		
Форма промежуточной аттестации	Зачет, КП		

#### 4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Лекции	36		
Практические занятия			
Лабораторные занятия	36		
Консультации	1,8		
Зачет/зачеты	0,25		
Экзамен/экзамены			
Курсовые работы			
Курсовые проекты	4		
Всего	78,05		

### 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

#### 5.1. Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Системы автоматизированного проектирования					10
2	Техническое обеспечение САПР				2	6
3	Особенности САПР среднего уровня				26	46
4	Инженерный анализ конструкций				6	12
	Курсовой проект					27
	<b>Зачет</b>					8
	<b>Итого:</b>	144			34	109

#### 5.2. Содержание

##### 1. Системы автоматизированного проектирования.

Понятие автоматизированного проектирования. Определение САПР. Классификация систем автоматизированного проектирования. Требования к системам САПР для проектирования

технологических машин. Компоненты видов обеспечения. Современные САД-системы, их возможности. Использование систем автоматизированного проектирования на всех этапах проектирования.

#### 2. Техническое обеспечение САПР.

Структура ТО САПР. Аппаратура рабочих мест в автоматизированных системах проектирования. Локальные и глобальные вычислительные сети.

#### 3. Особенности САПР среднего уровня.

САПР среднего уровня, используемые в машиностроении. Обзор систем, возможности. Проблема выбора системы. Перспективы и направления развития. Системы КОМПАС-3D, Autodesk Inventor. Возможности систем при проектировании. Интерфейс. Создание и оформление чертежей деталей и сборочных чертежей. Спецификации. Создание 3D-моделей. Основы создания 3D-сборок. Возможности системы при проектировании. Обмен данными между системами САПР.

#### 4. Инженерный анализ конструкций.

Основы метода конечных элементов и его использование для прочностных расчетов. Виды конечных элементов, способы нанесения сетки. Виды нагружения, граничные условия. Виды анализа конструкций. Специализированные модули САПР для проведения расчетов.

## 6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

### 6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1	Системы автоматизированного проектирования	Изучение материала лекций, подготовка к лабораторным работам	10	СР выполняется с использованием конспекта лекций, основной и дополнительной литературы, ЭБС	Текущий опрос, защита лабораторных работ
2	Техническое обеспечение САПР	Изучение материала лекций, подготовка к лабораторным работам	6	СР выполняется с использованием конспекта лекций, основной и дополнительной литературы, ЭБС	Текущий опрос, защита лабораторных работ
3	Особенности САПР среднего уровня	Изучение материала лекций, подготовка к лабораторным работам	46	СР выполняется с использованием конспекта лекций, основной и дополнительной литературы, ЭБС	Текущий опрос, защита лабораторных работ
4	Инженерный анализ конструкций	Изучение материала лекций, подготовка к лабораторным работам	12	СР выполняется с использованием конспекта лекций, основной и дополнительной литературы, ЭБС	Текущий опрос, защита лабораторных работ
	Выполнение КП		27	СР выполняется с использованием конспекта лекций, основной и	Защита КП

				дополнительной литературы, ЭБС	
	<b>Подготовка к зачету</b>		8	СР выполняется с использованием конспекта лекций, основной и дополнительной литературы, ЭБС	Зачет

## **6.2. Методические рекомендации студентам, изучающим дисциплину**

Самостоятельная работа студента складывается из изучения материалов лекций и рекомендуемой литературы, подготовке к лабораторным работам (практическим занятиям) по вопросам и заданиям, выданным преподавателям в конце лекции, подготовке курсовой работы или проекта, если это предусмотрено рабочей программой дисциплины проекта.

Отчеты по лабораторным работам (практическим занятиям) должны быть оформлены с применением современных компьютерных технологий и программного обеспечения. Защита лабораторной работы проводится по результатам проверки отчета, самостоятельности, выполненного задания. Допуск студента к следующей работе возможен при получении положительной оценки при опросе на занятии и подготовке к лабораторной работе.

По итогам освоения дисциплины проводится зачет (экзамен), целью которого является проверка освоенности дисциплины и сформированности компетенций. Зачет (экзамен) преподавателем проводится для студентов, успешно освоивших дисциплину и защитивших все лабораторные (практические) работы.

## **6.3. Тематика и задания для практических занятий**

Не предусмотрено

## **6.4. Тематика и задания для лабораторных занятий**

1. Состав и компоненты АРМ.
2. Создание и оформление чертежей деталей и сборочных чертежей в САД-системе.
3. 3D-моделирование технических объектов средствами САПР.
4. Создание 3D-сборок в САД-системе.
5. Оформление технической документации с использованием САД-систем.
6. Решение проектных и инженерных задач с использованием САД/САЕ-систем.

## **6.5. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ (проектов)**

Выполнение КП (КР) – творческий и самостоятельный процесс, показывающий и формирующий умение студента самостоятельно ставить, решать задачи, работать с литературой, проводить исследования, делать выводы. Необходимо обязательное посещение консультаций, так как студент получает индивидуальное задание вначале семестра обучения.

Использование компьютерных программ, применяемых в курсовом проекте (курсовой работе), позволяет интенсифицировать процесс обучения, наглядно представлять результаты, моделировать конструкцию механизмов. Использование данных методов позволит развить творческие способности, самостоятельность студентов, ставить и решать конкретные практические задачи.

Для организации самостоятельной работы студентов рекомендуется использование литературы и Internet-ресурсов, электронных учебников и специализированного программного обеспечения в процессе выполнения КП (КР), согласно перечню разделов 7, 8.

## 7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования: учебник для вузов. Москва: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009.
2. Кондаков А.И. САПР технологических процессов: учебник для вузов. Москва: Академия, 2007.
3. Гоберман В.А., Гоберман Л. А. Основы автоматизированного проектирования механизмов и машин: учеб. пособие. Москва: МГУЛ, 2002.
4. Ли К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE). СПб.: Питер, 2004.
5. Черепашков А.А., Носов Н.В. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении: Учеб. для студ. вузов. Волгоград: Издательский Дом «Ин-Фолио», 2009.

Дополнительная литература:

1. Самсонов В.В., Красильникова Г. А. Автоматизация конструкторских работ в среде Компас-3D: учеб. пособие для вузов. Москва: Академия, 2009.
2. Кидрук М.И. КОМПАС-3D. Санкт-Петербург; Москва: Питер, 2009.
3. Бунаков П.Ю., Рудин Ю.И. Основы автоматизированного проектирования изделий и технологических процессов: учебник. Москва: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007.
4. Аскон. Азбука КОМПАС-3D. ЗАО АСКОН, 2014.
5. Гузненков В.Н., Журбенко П.А. Autodesk Inventor 2012. Трехмерное моделирование деталей и создание чертежей. Учебное пособие. М.: ДМК Пресс, 2012.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Информационно-образовательные ресурсы:

1. Федеральный портал «Российское образование».
2. Официальный сайт министерства образования и науки Российской Федерации.
3. <http://fsapr2000.ru> – российский интернет-форум пользователей и разработчиков САПР и IT-технологий в проектировании и производстве.
4. [edu.ascon.ru](http://edu.ascon.ru).

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань».
2. ЭБС «Университетская библиотека online».
3. ЭБС «Znaniium.com».

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебный корпус «Б», ауд. № Б-315. (лекции, текущий контроль и промежуточная аттестация).	Посадочных мест – 72, рабочее место преподавателя, рабочая доска, комплект учебно-методических пособий, ПЭВМ, проектор.	Windows 8.1. Поставщик ЗАО Софт Лайн Трейд. Договор № 50156/ЯР4393 от 11.12.2014. Microsoft Office Std. Поставщик ЗАО Софт Лайн Трейд. Договор № 50156/ЯР4393 от 11.12.2014. ПО Kaspersky Endpoint Security. Поставщик ООО Системный интегратор. Договор № СИ0002820 от 31.03.2017.
Учебный корпус «Б», ауд. № Б-108. (лабораторные работы, групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль и промежуточная	Посадочных мест – 24, рабочее место преподавателя, рабочая доска, комплект учебно-методических пособий,	Windows 8.1. Поставщик ЗАО Софт Лайн Трейд. Договор № 50156/ЯР4393 от 11.12.2014. Microsoft Office Std. Поставщик ЗАО Софт Лайн Трейд. Договор № 50156/ЯР4393 от 11.12.2014.

аттестация).	компьютеры Intel Pentium Dual-Core E5200 2.50 GHz Socket 775800 MHz BOX – 13 шт. Сетевые ПЭВМ с набором необходимого программного обеспечения и выходом в Internet.	ПО Kaspersky Endpoint Security. Поставщик ООО Системный интегратор. Договор № СИ0002820 от 31.03.2017. MathCAD Education. Поставщик ООО ЮнитАльфаСОФТ. Договор № 208/13 от 10.06.2013. Обновление Компас 3D. Поставщик ООО Точка Комп. Договор № 2-ЭА-2014 от 29.05.2014.
Читальный зал главного корпуса, ауд.119 (самостоятельная работа).	17 посадочных мест; 6 компьютеров (5 для читателей, 1 для сотрудника); 2 принтера; 1 копировальный аппарат.	Специальное программное обеспечение не используется