

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 CAD-системы, их возможности при проектировании; CAD/CAE-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 |
| | Зачет | | | | | 8 |
| | Итого: | 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 | |
| | Подготовка к зачету | | 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 ИТ-технологий в проектировании и производстве.
4. edu.ascon.ru.

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань».
2. ЭБС «Университетская библиотека online».
3. ЭБС «Znanium.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 |