

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Вологодская государственная
молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Факультет технологический

Кафедра технологического оборудования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Направление подготовки (специальность):

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль:

Машины и аппараты пищевых производств

Квалификации выпускника: бакалавр

Вологда – Молочное
2024

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02. Технологические машины и оборудование.

Разработчик, к.т.н., доц. Шевчук В.Б.

Программа одобрена на заседании кафедры Технологического оборудования от «25» января 2024 года, протокол № 6.

Зав. кафедрой, к.т.н., доц. Кузин А.А

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии Технологического факультета от «15» февраля 2024 года, протокол № 6.

Председатель методической комиссии, к.т.н., доц. Неронова Е.Ю.

1 Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины заключается в подготовке к профессиональной деятельности, развитие творческих способностей, изучение современных методов оптимального проектирования объектов пищевых производств, а также оформления деловой и конструкторской документации.

Задачи дисциплины:

- освоение современной техники автоматизированного проектирования;
- освоение современных программных продуктов, используемых при автоматизированном проектировании;
- изучение всех видов обеспечения систем автоматизированного проектирования;
- освоение методических основ принятия решения при проектировании.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Индекс дисциплины. Б1.В.06

Область профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата (далее - выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

28 Производство машин и оборудования (в сферах: оптимизации структуры производственных процессов; разработки проектов промышленных процессов и производств; эксплуатации технологических комплексов механосборочных производств; разработки конструкторской, технологической, технической документации комплексов механосборочного производства и машиностроения);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: технологического обеспечения заготовительного производства на машиностроительных предприятиях; технологической подготовки производства деталей машиностроения; проектирования машиностроительных производств, их основного и вспомогательного оборудования, инструментальной техники, технологической оснастки; проектирования транспортных систем машиностроительных производств; разработки нормативно-технической и плановой документации, системы стандартизации и сертификации; разработки средств и методов испытаний и контроля качества машиностроительной продукции).

22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере технологий комплексной переработки мясного и молочного сырья).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенций
<p>ПК-7 Способен проводить анализ конструкции и техническое диагностирование сложного технологического оборудования механосборочного производства</p>	<p>ИД-1 ПК-7 Знать принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности технологического оборудования механосборочного производства ИД-2 ПК-7 Уметь использовать техническую документацию электронного архива для анализа особенностей конструкции и выбирать методы и средства технического диагностирования технологического оборудования механосборочного производства ИД-3 ПК-7 Владеет навыками анализа конструкций и технического диагностирования технологического оборудования механосборочного производства</p>
<p>ПК-14 Способен принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p>	<p>ИД-1 ПК-14 Знает методы и методики расчета и проектирования деталей, узлов и отдельных устройств машиностроительных конструкций ИД-2 ПК-14 Умеет проводить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и роботехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием ИД-3 ПК-14 Владеет навыками расчета и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p>

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часов. Распределение по семестрам обучения:

- 4 семестр – 4 зачетных единицы, 144 часов;
- 5 семестр – 3 зачетных единицы, 108 часов.

4.1 Структура дисциплины

Вид учебной работы	Всего, часов	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
		4	5	
семестр		4	5	3 курс
Аудиторные занятия (всего)	132	64	68	12
В том числе				
Лекции (Л)	66	32	34	4
Практические занятия (ПЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)	66	32	34	8
Самостоятельная работа (всего)	112	76	36	236
контроль	8	4	4	4
Вид промежуточной аттестации		зачет	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины	252	144	108	252
часы				
зачётные единицы	7	4	3	7

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Введение в автоматизированное проектирование: История САПР; Понятие проектирования; Основные задачи САПР; САПР – как организационно-техническая система; Методология САПР; Принципы системного подхода; Принципы построения САПР; Структура САПР; Классификация САПР

Раздел 2 Средства обеспечения САПР: техническое; программное; лингвистическое; информационное; математическое; методическое; организационное

Раздел 3 Геометрическое моделирование в САПР: Способы задания команд в графических редакторах; Выбор системы координат и способы ввода координат; Создание двухмерных изображений способом графического редактирования; Создание трехмерных изображений способом графического редактирования; Создание изображений способом графического программирования; Способ параметризации изображений; Сопоставление

автоматизированного и традиционного проектирования; Математические модели, используемые в САПР К и ТП

Раздел 4 Жизненный цикл изделия, введение в CALS – технологии: Классификация и группирование объектов проектирования в САПР; Выбор рационального решения в САПР; Методы создания твердотельных моделей Этапы жизненного цикла изделий и промышленные автоматизированные системы; PLM; Основные положения и принципы CALS. PDM — управление проектными данными. Материально-техническое обеспечение. Обзор CALS-стандартов

4.3 Разделы дисциплины и вид занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Лекции и	Практич. занятия	Лаборатор. занятия	СРС	Всего
1	Введение в автоматизированное проектирование	16		16	40	72
2	Средства обеспечения САПР	16		16	36	86
	Контроль					4
3	Геометрическое моделирование в САПР	16		16	20	52
4	Жизненный цикл изделия, введение в CALS - технологии	18		18	16	52
	контроль					4
	Итого:	66		66	112	252

3 Матрица формирования компетенций по дисциплине

№ п.п.	Разделы, темы дисциплины	Профессиональные компетенции		Общее количество компетенций
		ПК-7	ПК-14	
1	Введение в автоматизированное проектирование	+	+	1
2	Средства обеспечения САПР	+	+	1
3	Геометрическое моделирование в САПР	+	+	1

4	Жизненный цикл изделия, введение в CALS - технологии	+	+	1
---	--	---	---	---

4 Образовательные технологии

Образовательные технологии, используемые при изучении дисциплины: традиционные технологии (лекции, лабораторные занятия, разбор конкретных ситуаций, написание рефератов, выполнение контрольных домашних заданий, работа в малых группах); интерактивные (представлены в табл.).

Таблица - Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
4	ЛР	Анализ и разработка различных механизмов в автоматизированном режиме Case-study (анализ конкретных ситуаций)	16
5	ЛР	Анализ и разработка различных механизмов в автоматизированном режиме Case-study (анализ конкретных ситуаций)	16
Итого:			32 (24% от аудиторных занятий)

В интерактивной форме - 32 ч (24%).

5 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Формы контроля:

- устный опрос;
- выполнение индивидуальных заданий;
- написание реферата.

Содержание и объем самостоятельной работы студента

Разделы РП для	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем часов
----------------	---	-------------

самостоятельного изучения		
Средства обеспечения САПР	Обзор зарубежных САПР	4
	Обзор отечественных САПР	4
	История развития САПР в СССР и России	4
	История развития САПР в мире	4
	Технологии создания 3D-прототипов	4
	Характеристики, возможности и область применения САПР CATIA	4
	Характеристики, возможности и область применения САПР ProEngineer	4
	Характеристики, возможности и область применения САПР Сударушка	4
	Характеристики, возможности и область применения САПР T-FLEX	4
	Характеристики, возможности и область применения САПР ANSYS	4
	Характеристики, возможности и область применения САПР AutoCAD	4
	Характеристики, возможности и область применения САПР Cimatron	4
	Характеристики, возможности и область применения САПР NanoCAD	4
	Характеристики, возможности и область применения САПР WinMachine	4
	ГОСТы на конструкторскую документацию	4
	ГОСТы и стандарты ЕСТПП на оформление чертежей	4
	ГОСТы и стандарты ЕСТПП на разработку технологической документации	4
ИТОГО		68

Темы рефератов

1. Обзор зарубежных САПР
2. Обзор отечественных САПР
3. История развития САПР в СССР и России
4. История развития САПР в мире
5. Технологии создания 3D-прототипов
6. Характеристики, возможности и область применения САПР CATIA
7. Характеристики, возможности и область применения САПР ProEngineer

8. Характеристики, возможности и область применения САПР Сударушка
9. Характеристики, возможности и область применения САПР T-FLEX
10. Характеристики, возможности и область применения САПР ANSYS
11. Характеристики, возможности и область применения САПР AutoCAD
12. Характеристики, возможности и область применения САПР Cimatron
13. Характеристики, возможности и область применения САПР NanoCAD
14. Характеристики, возможности и область применения САПР WinMachine
15. ГОСТы на конструкторскую документацию
16. ГОСТы и стандарты ЕСТПП на оформление чертежей
17. ГОСТы и стандарты ЕСТПП на разработку технологической документации

Индивидуальное задание:

Выполнить в САПР SolidWorks творческое задание на произвольную тему в виде сборки изделия и оформить в виде презентации Microsoft PowerPoint.

Содержание работы:

1. Представление и описание прототипа проектируемого изделия (назначение, состав)
2. Представление модели прототипа и дерева построения (в собранном и разобранном состоянии)
3. Описание порядка сборки, использование сопряжений, дополнительных построений, назначение сцены.
4. Описание отдельных элементов прототипа: представление дерева построения, порядок построения, используемые операции, вспомогательные построения, назначение материала или цвета

Выбор прототипа изделия для творческого задания осуществить в соответствии с критериями:

Оценка «отлично» выставляется, если студент построил модель состоящую не менее чем из 10 компонентов, либо не менее чем из 6 компонентов, но при этом один из компонентов построен не менее чем их 40 операций. Представивший в электронном виде все файлы сборки и презентацию описывающую модель и порядок ее построения с описанием используемых операций.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент построил модель состоящую не менее чем из 7 компонентов, либо не менее чем из 5 компонентов, но при этом один из компонентов построен не менее чем их 40 операций. Представивший в электронном виде все файлы сборки и презентацию описывающую модель и порядок ее построения с описанием используемых операций

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент построил модель состоящую не менее чем из 6 компонентов, либо не менее чем из 4 компонентов, но при этом один из компонентов построен не менее чем их 40 операций. Представивший в электронном виде все файлы сборки и презентацию описывающую модель и порядок ее построения с описанием используемых операций

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Берлинер, Эдуард Максович. САПР конструктора машиностроителя [Электронный ресурс] : учебник / Э. М. Берлинер, О. В. Таратынов. - Электрон.дан. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. - 288 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). -

Внешняя ссылка: <http://znanium.com/catalog/document?id=359342>

2. Акулович, Л. М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. М. Акулович, В. К. Шелег. - Электрон.дан. - М. : Инфра-М ; Минск : Новое знание, 2019. - 488 с. - (Высшее образование). -

Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=987418>

3. Основы автоматизированного проектирования: Учебник/Под ред. А.П.Карпенко - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2020. - 329 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010213-9, 500 экз. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=477218>

б) дополнительная литература:

– Потемкин А.Е. Инженерная графика просто и доступно. М Изд-во "Лори"., 2000г.

- Потемкин А.Е. Трехмерное твердотельное моделирование. М. Изд-во "КомпьютерПресс"., 2002г.
- Малюх, В.Н. Введение в современные САПР: Курс лекций [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 188 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1314
- Муромцев, Д.Ю. Математическое обеспечение САПР [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 464 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42192
- Малюх, В. Н. Введение в современные САПР [Электронный ресурс] : курс лекций / В. Н. Малюх. - М.: ДМК Пресс, 2010. - 192 с.: ил. - ISBN 978-5-94074-551-8. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=408344>
- Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования. — М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002.
- САПР в машиностроении / Э.М. Берлинер, О.В. Таратынов – М.: ФОРУМ, 2008. – 448с. – (Высшее образование)
- Система трехмерного твердотельного проектирования SolidWorks [Электронный ресурс] : сборник упражнений по дисциплине: "Системы автоматизированного проектирования" для бакалавров по направлению подготовки: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» / Мин-во сел. хоз-ва РФ, Вологодская ГМХА, Технологический фак., Каф. тех. оборудования; сост. В. Б. Шевчук. - Электрон. дан.

Систем. требования: Adobe Reader. **Ч. 1.** - Вологда ; Молочное : ВГМХА, 2016. - 53 с. Внешняя ссылка:
<https://molochnoe.ru/ebs/notes/1052/download>

в) интернет-ресурсы:

- Журнал «САПР и графика» <http://www.sapr.ru/>

г) программное и информационное обеспечение:

- Операционная оболочка Windows.
- Программный комплекс автоматизированных систем конструкторско-технологического проектирования КОМПАС V
- Программный комплекс автоматизированных систем конструкторско-технологического проектирования SolidWorks
- Программный комплекс инженерного анализа и расчета COSMOS
- Доступ в сеть Internet

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория САПР (аудитория 1109), оборудованная: Локальная вычислительная сеть на базе компьютерного класса с числом посадочных мест не менее половины учебной группы (15 АРМов); Мультимедийное

оборудование (проектор, документ-камера, Web-камера); Автоматизированное рабочее место проектировщика (АРМ) на базе системного блока классом не менее **Intel Core**; Файл-сервер сети на базе компьютера классом не менее **Intel Core**; Периферийное оборудование, обеспечивающее полный технологический цикл обработки, хранения информации и представления ее на бумажном носителе, различного формата (принтер А3, плоттер А1).

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, исходя из индивидуальных психофизических особенностей и по личному заявлению обучающегося, в части создания специальных условий.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

10 Карта компетенций дисциплины

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ					
(направление подготовки 15.03.02. Технологические машины и оборудование)					
Цель дисциплины		подготовка к профессиональной деятельности, развитие творческих способностей, изучение современных методов оптимального проектирования объектов пищевых производств, а также оформления деловой и конструкторской документации.			
Задачи дисциплины		<ul style="list-style-type: none"> • освоение современной техники автоматизированного проектирования; • освоение современных программных продуктов, используемых при автоматизированном проектировании; • изучение всех видов обеспечения систем автоматизированного проектирования; • освоение методических основ принятия решения при проектировании. 			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:					
Компетенции		Перечень компонентов (планируемые результаты обучения)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ПК-7	Способен проводить анализ конструкции и техническое диагностирование сложного технологического	ИД-1 ПК-7 Знать принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности технологического оборудования	Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная работа Интерактивные занятия	Тестирование Контрольная работа Устный ответ Зачет Экзамен	Пороговый (удовлетворительный) Знает принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности

	<p>оборудования механосборочного производства</p>	<p>механосборочного производства ИД-2 ПК-7 Уметь использовать техническую документацию электронного архива для анализа особенностей конструкции и выбирать методы и средства технического диагностирования технологического оборудование механосборочного производства ИД-3 ПК-7 Владеет навыками анализа конструкций и технического диагностирования технологического оборудования механосборочного производства</p>			<p>технологического оборудования механосборочного производства Продвинутый (хорошо) Умеет использовать техническую документацию электронного архива для анализа особенностей конструкции и выбирать методы и средства технического диагностирования технологического оборудование механосборочного производства Высокий (отлично) Владеет навыками анализа конструкций и технического</p>
--	---	---	--	--	---

					диагностирования технологического оборудования механосборочного производства
ПК-14	Способен принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	ИД-1 ПК-14 Знает методы и методики расчета и проектирования деталей, узлов и отдельных устройств машиностроительных конструкций ИД-2 ПК-14 Умеет проводить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и роботехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в			Пороговый (удовлетворительный) Знает методы и методики расчета и проектирования деталей, узлов и отдельных устройств машиностроительных конструкций Продвинутый (хорошо) Умеет проводить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и роботехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств,

		<p>соответствии с техническим заданием ИД-3 ПК-14 Владеет навыками расчета и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p>			<p>средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием Высокий (отлично) Владеет навыками расчета и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p>
--	--	---	--	--	--