



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

Имя: Бредихин Сергей Алексеевич

Подпись: И.о. директора технологического института

Дата подписания: 15.07.2023 14:13:53

Уникальный программный ключ:

b3a3b22e47b69c7d2fb47b0fccd0b0d02f47083d

Технологический институт

Кафедра процессов и аппаратов перерабатывающих производств



УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора технологического института

С.А.Бредихин

“ 09 ”

09

2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.О.20 Компьютерное проектирование перерабатывающих производств

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.06 – Агроинженерия

Направленность: Машины и аппараты перерабатывающих производств

Курс 2

Семестр 3

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2022

Москва, 2022

Разработчик: Андреев В.Н., к.т.н., доцент

ВАН  
«26» 08 2022 г.

Рецензент: Коноплин Н.А., к.ф.-м.н., доцент

[Signature]  
«26» 08 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта (специалист по механизации, автоматизации и роботизации технологического оборудования и процессов пищевой и перерабатывающей промышленности) по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств протокол №1 от «26» августа 2022 г.

Зав. кафедрой Бредихин С.А., д.т.н., проф.

[Signature]  
«26» 08 2022 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии  
технологического института  
Дунченко Н.И., д.т.н., профессор

Протокол №2

[Signature]  
«09» 09 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедрой  
Бредихин С.А., д.т.н., проф.

[Signature]  
«09» 09 2022 г.

Зав.отдела комплектования ЦНБ

[Signature]  
Еримова Я.Р.  
«09» 09 2022 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ.....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....</b>	<b>4</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>5</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.3 ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ.....	10
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....</b>	<b>15</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>16</b>
6.1 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ МДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	16
6.2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	19
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>19</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	19
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	20
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>20</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....</b>	<b>20</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>21</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>24</b>
ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ.....	24
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>24</b>

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.О.20 «Компьютерное проектирование перерабатывающих**  
**производств»**  
**для подготовки бакалавр по направлению 35.03.06 – Агроинженерия**  
**направленности Машины и аппараты перерабатывающих производств**

**Цель освоения дисциплины:** формирование знаний, умений и навыков в области использования компьютерного проектирования машин перерабатывающих производств.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в основную часть учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 - Агроинженерия

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1; ОПК-4; ОПК-7.

**Краткое содержание дисциплины:** В результате изучения данной дисциплины студенты осваивают средства компьютерного проектирования машин перерабатывающих производств; аналитические и численные методы проектирования машин переработки продукции растениеводства и животноводства.

**Общая трудоемкость дисциплины: 72 / 2 (часы/зач. ед.)**

**Промежуточный контроль: зачет**

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Компьютерное проектирование перерабатывающих производств» является освоение обучающимися теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области изучения компьютерного проектирования машин и аппаратов перерабатывающих производств.

### 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина Б1.О.20 «Компьютерное проектирование перерабатывающих производств» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана основной части. Дисциплина «Компьютерное проектирование перерабатывающих производств» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.06 - Агроинженерия

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Компьютерное проектирование перерабатывающих производств» являются:

Математика; физика; инженерная графика; материаловедение и технология конструкционных материалов.

Дисциплина «Компьютерное проектирование перерабатывающих производств» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: технологическое оборудование разборки и сборки сельскохозяйственного сырья; основы расчета и конструирования машин и аппаратов пищевых производств; электротехника и электроника; холодильная техника и технология; системный анализ перерабатывающих производств; основы компьютерного проектирования перерабатывающих предприятий.

Особенностью дисциплины является наличие в её содержании, физики, математики, информатики, инженерных знаний и средств вычислительной техники.

Рабочая программа дисциплины «Компьютерное проектирование перерабатывающих производств» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

### **4. Структура и содержание дисциплины**

#### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	основные законы математических и естественных наук, необходимые для решения типовых задач профессиональной деятельности	демонстрировать знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	навыками того как демонстрировать знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности
			ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	методами использования знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии
			ОПК-1.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности	специфику того как применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности	применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности	методами применения информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач профессиональной деятельности
2.	ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать	ОПК-4.1 Демонстрирует знание современных технологий в профессиональной деятельности	современные технологии в профессиональной деятельности	демонстрировать знание современных технологий в профессиональной деятельности	методами демонстрации знаний современных технологий в профессиональной деятельности

		их применение в профессиональной деятельности;	ОПК-4.2 Обосновывает и реализует современные технологии по обеспечению работоспособности машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве	современные технологии по обеспечению работоспособности машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве	обосновывать и реализовать современные технологии по обеспечению работоспособности машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве	навыками обоснования и реализации современных технологий по обеспечению работоспособности машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве
3.	ОПК-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.1 Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств	алгоритм решения задач и реализацию алгоритмов с использованием программных средств	алгоритмизировать решение задач и реализовать алгоритмы с использованием программных средств	навыками алгоритмизации решения задач и реализации алгоритмов с использованием программных средств
			ОПК-7.2 Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	специфику того как применять средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	применять средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	навыками применения средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации
			ОПК-7.3 Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов	требования к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и уметь выполнять чертежи простых объектов	демонстрировать знание требований к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов	методами демонстрации знания требований к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умения выполнять чертежи простых объектов

Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам №3
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	72	72
<b>1. Контактная работа:</b>	34,25	34,25
<b>Аудиторная работа</b>	34,25	34,25
<i>в том числе:</i>		
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	34	34
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	37,75	37,75
<i>расчетно-графическая работа (подготовка)</i>	7,75	7,75
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям)</i>	21	21
Подготовка к зачету (контроль)	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет	

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа СР
		ЛБ	ПКР	
Раздел 1. Введение в автоматизированное проектирование.	4	-	-	4
Раздел 2. Концепции построения систем компьютерного проектирования.	7	4	-	3
Раздел 3. Компьютерные методы для реализации технологий проектирования	9	6	-	3
Раздел 4. Формирование банка технологических данных.	19	16	-	3
Раздел 5. Интеграция исследовательских модулей в систему проектирования машин перерабатывающих производств.	5	-	-	5
Раздел 6. Технологии документирования в проектировании	11	8	-	3
<b>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</b>	0,25	-	0,25	-
<b>Подготовка к зачету (контроль)</b>	9	-	-	9
<b>Расчетно-графическая работа (подготовка)</b>	7,75	-	-	7,75
<b>Всего за 3 семестр</b>	72	34	0,25	37,75
<b>Итого по дисциплине</b>	72	34	0,25	37,75



Раздел 1. Введение в автоматизированное проектирование.

Тема 1. Основы компьютерного проектирования.

Рассматриваемые вопросы: Понятие проектирования. Принципы системного подхода. Уровни проектирования. Стадии проектирования. Модели и их параметры в КПП. Проектные процедуры. Жизненный цикл изделий. Структура компьютерной системы проектирования. Введение в CALS-технологии.

Раздел 2. Концепции построения систем компьютерного проектирования.

Тема 1. Традиционное проектирование.

Рассматриваемые вопросы: Состав и содержание проектных документов. Характеристика объекта проектирования. Процесс проектирования как объект автоматизации. Организация проектных работ. Проектирование технологической части установок и цехов. Недостатки традиционных методов проектирования.

Тема 2 Компьютерное проектирование.

Рассматриваемые вопросы: Методы оценки перспективных для реализации проектов. Архитектура банка технологических данных.

Тема 3. Информационное обеспечение компьютерного проектирования машин перерабатывающих производств.

Рассматриваемые вопросы: Состав и источники данных информационной базы КПП. Организационная структура информационного обеспечения. Технологии баз данных.

Раздел 3. Компьютерные методы для реализации технологий проектирования

Тема 1. Программное обеспечение.

Рассматриваемые вопросы: Состав системного программного обеспечения. Концепции языков программирования.

Тема 2. Технологии баз данных.

Рассматриваемые вопросы: E-R диаграммы и функциональные зависимости. Конверсия технологических данных в базы данных. Технологии программирования. Модели и структуры данных, алгоритмы.

Раздел 4. Формирование банка технологических данных.

Тема 1. Создание баз данных по технологическим схемам.

Рассматриваемые вопросы: Анализ физико-химических основ процесса. Анализ технологической схемы.

Тема 2. Реляционная модель представления технологических систем.

Рассматриваемые вопросы: компоненты реляционной базы данных структурный аспект, аспект (составляющая) целостности, аспект обработки. Кодирование узлов и топологии технологической схемы. кодирование параметров ТС в контрольных точка

Тема 3. Графовая модель представления технологических схем.

Рассматриваемые вопросы:

Принципы построения графовой модели.

Тема 4. Древоподобная модель представления технологических схем.

Рассматриваемые вопросы: Кодирование параметров технологической схемы. Построение древоподобной модели технологической схемы пищевого производства.

Тема 5. Модели и структуры данных

Рассматриваемые вопросы: Структуры данных для графовой модели пищевого производства. Структуры данных для древоподобной модели пищевого производства.

Тема 6. Алгоритмы для инженерно-технологического проектирования

Рассматриваемые вопросы: Алгоритм на основе dfs. Алгоритм на основе preorder.

Тема 7. Способы представления данных и расчетов по типовому оборудованию.

Рассматриваемые вопросы: Нормализованное представление данных по типовому оборудованию. Нормализованное представление расчетов типового оборудования. Базы данных по свойствам веществ.

Раздел 5. Интеграция исследовательских модулей в систему проектирования машин перерабатывающих производств.

Тема 1. Создание структуры интегрирования исследовательских модулей в систему компьютерного проектирования.

Рассматриваемые вопросы: Уравнения модели. Сеточные разбиения. Процедура численного исследования. Базы данных для поддержки численного исследования.

Раздел 6. Технологии документирования в проектировании

Тема 1. Общие вопросы документирования.

Рассматриваемые вопросы: Подготовка иллюстраций. Подготовка схем и диаграмм. Представление расчетных данных в виде графиков.

### 4.3 Лабораторные занятия

Таблица 4

#### Содержание лабораторного практикума и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	<b>Раздел 1.</b> Введение в автоматизированное проектирование.				
	Тема 1. Основы компьютерного проектирования	Основы компьютерного проектирования.	ОПК-1; ОПК-4; ОПК-7	Устный опрос	
2	<b>Раздел 2.</b> Концепции построения систем компьютерного проектирования.				4
	Тема 1. Традиционное проектирование	Организация компьютерного проектирования	ОПК-1; ОПК-4; ОПК-7	Устный опрос	
	Тема 2. Компьютерное проектирование	Архитектура банка технологических данных.	ОПК-1; ОПК-4; ОПК-7	Устный опрос	
	Тема 3. Информационное обеспечение компьютерного проектирования машин перерабатывающих производств.	Лабораторная работа №1 Состав и содержание проектных документов Лабораторная работа №2. Проектирование технологической части установок и цехов	ОПК-1; ОПК-4; ОПК-7	Защита лабораторной работы	2
3	<b>Раздел 3.</b> Компьютерные методы для реализации технологий проектирования				6
	Тема 1. Программное обеспечение.	Концепции языков программирования.	ОПК-1; ОПК-4; ОПК-7	Устный опрос	

№ п/п	№ раздела	№ и название лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Лабораторная работа №1 Концепции языков программирования	ОПК-1; ОПК-4; ОПК-7	Защита лабораторной работы	2
	Тема 2. Технологии баз данных.	Лабораторная работа №2. Модели и структуры данных, алгоритмы.	ОПК-1; ОПК-4; ОПК-7	Защита лабораторной работы	4
4	<b>Раздел 4. Формирование банка технологических данных.</b>				16
	Тема 1. Создание баз данных по технологическим схемам.	Лабораторная работа №1 Анализ физикохимических основ процесса.	ОПК-1; ОПК-4; ОПК-7	Защита лабораторной работы	2
	Тема 2. Реляционная модель представления технологических схем.	Компоненты реляционной базы данных	ОПК-1; ОПК-4; ОПК-7	Устный опрос	
	Тема 3. Графовая модель представления технологических схем.	Лабораторная работа №2 Принципы построения графовой модели.	ОПК-1; ОПК-4; ОПК-7	Защита лабораторной работы	2
	Тема 4. Древовидная модель представления технологических схем.	Построение древовидной модели технологической схемы пищевого производства.	ОПК-1; ОПК-4; ОПК-7	Устный опрос	
		Лабораторная работа №3 Кодирование параметров технологической схемы	ОПК-1; ОПК-4; ОПК-7	Защита лабораторной работы	2
	Тема 5. Модели и структуры данных	Структуры данных (древовидная, графовая)	ОПК-1; ОПК-4; ОПК-7	Устный опрос	
		Лабораторная работа №4 Графовая и древовидная структуры данных	ОПК-1; ОПК-4; ОПК-7	Защита лабораторной работы	4

№ п/п	№ раздела	№ и название лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 6. Алгоритмы для инженерно-технологического проектирования	Лабораторная работа №5 Алгоритмы для инженерно-технологического проектирования	ОПК-1; ОПК-4; ОПК-7	Защита лабораторной работы	2
	Тема 7. Способы представления данных и расчетов по типовому оборудованию.	Лабораторная работа №6 Базы данных по свойствам веществ.	ОПК-1; ОПК-4; ОПК-7	Защита лабораторной работы	4
5	<b>Раздел 5. Интеграция исследовательских модулей в систему проектирования машин перерабатывающих производств.</b>				
	Тема 1. Создание структуры интегрирования исследовательских модулей в систему компьютерного проектирования	Уравнения модели.	ОПК-1; ОПК-4; ОПК-7	Устный опрос	
6	<b>Раздел 6. Технологии документирования в проектировании</b>				8
	Тема 1. Общие вопросы документирования.	Технологии документирования в проектировании	ОПК-1; ОПК-4; ОПК-7	Устный опрос	
		Лабораторная работа №1 Подготовка иллюстраций. Подготовка схем и диаграмм	ОПК-1; ОПК-4; ОПК-7	Защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа №2 Представление расчетных данных в виде графиков.	ОПК-1; ОПК-4; ОПК-7	Защита лабораторной работы	4

№ п/п	№ раздела	№ и название лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Лабораторная работа №3 Гипертекстовое документирование	ОПК-1; ОПК-4; ОПК-7	Защита лабораторной работы	2

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1	Раздел 1. Введение в автоматизированное проектирование. Тема 1. Основы компьютерного проектирования	Модели и их параметры в КТР. Компетенции: ОПК-1; ОПК-4; ОПК-7.
2	Раздел 2. Концепции построения систем компьютерного проектирования. Тема 2 Компьютерное проектирование. Тема 3. Информационное обеспечение компьютерного проектирования машин перерабатывающих производств.	Архитектура банка технологических данных. Компетенции: ОПК-1; ОПК-4; ОПК-7. Технологии баз данных. Компетенции: ОПК-1; ОПК-4; ОПК-7.
3	Раздел 3. Компьютерные методы для реализации технологий проектирования Тема 1. Программное обеспечение. Тема 2. Технологии баз данных.	Состав системного программного обеспечения. Компетенции: ОПК-1; ОПК-4; ОПК-7. Модели и структуры данных, алгоритмы. Компетенции: ОПК-1; ОПК-4; ОПК-7.
4	Раздел 4. Формирование банка технологических данных. Тема 1. Создание баз данных по технологическим схемам. Тема 2. Реляционная модель представления технологических схем. Тема 3. Графовая модель представления технологических схем. Тема 4. Древоподобная модель представления технологических схем. Тема 5. Модели и	Анализ физико-химических основ процесса. Анализ технологической схемы. Компетенции: ОПК-1; ОПК-4; ОПК-7. Компоненты реляционной базы данных. Компетенции: ОПК-1; ОПК-4; ОПК-7. Принципы построения графовой модели. Компетенции: ОПК-1; ОПК-4; ОПК-7. Построение древоподобной модели технологической схемы пищевого производства. Компетенции: ОПК-1; ОПК-4; ОПК-7. Структуры данных для графовой модели пищевого производства.

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	структуры данных	Структуры данных для древовидной модели пищевого производства. Компетенции: ОПК-1; ОПК-4; ОПК-7.
	Тема 6. Алгоритмы для инженернотехнологического проектирования	Алгоритм на основе dfs. Алгоритм на основе preorder. Компетенции: ОПК-1; ОПК-4; ОПК-7.
	Тема 7. Способы представления данных и расчетов по типовому оборудованию.	Базы данных по свойствам веществ. Компетенции: ОПК-1; ОПК-4; ОПК-7.
5.	Раздел 5. Интеграция исследовательских модулей в систему проектирования машин перерабатывающих производств.	
	Тема 1. Создание структуры интегрирования исследовательских модулей в систему компьютерного	Базы данных для поддержки численного исследования. Компетенции: ОПК-1; ОПК-4; ОПК-7.
6.	Раздел 6. Технологии документирования в проектирования	
	Тема 1. Общие вопросы документирования.	Гипертекстовое документирование. Компетенции: ОПК-1; ОПК-4; ОПК-7.

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Современное программное обеспечение компьютерного проектирования	ЛБ Тренинг
2.	Интеграция исследовательских модулей в систему проектирования машин	ЛБ Разбор конкретной ситуации
3.	Технологии документирования в проектировании	ЛБ Компьютерная симуляция

## **6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

#### **1) Вопросы для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся, для устного опроса:**

1. САПР в оформлении чертежей.
2. Виды изделий и конструкторских документов.
3. Отличительные особенности изделий машиностроения.
4. Конструкторская документация изделий машиностроения как самостоятельная задача.
5. Особенности создания чертежей с учетом указания материалов и покрытия изделий.
6. Конструкторско-технологические элементы деталей в машиностроении.
7. Выполнение рабочих чертежей соединения деталей.
8. Выполнение рабочих чертежей деталей для особых случаев изготовления и сборки.
9. Выполнение конструкторской документации изделий на основе структурных моделей.



## 2) Вопросы для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся, для защиты лабораторных работ:

1. Понятие проектирования.
2. Принципы системного подхода.
3. Уровни проектирования.
4. Стадии проектирования.
5. Модели и их параметры в КПП.
6. Проектные процедуры.
7. Жизненный цикл изделий.
8. Структура компьютерной системы проектирования.
9. Введение в CALS-технологии.
10. Традиционное проектирование.
11. Состав и содержание проектных документов.
12. Характеристика объекта проектирования.
13. Процесс проектирования как объект автоматизации.
14. Организация проектных работ.
15. Проектирование технологической части установок и цехов.
16. Недостатки традиционных методов проектирования.
17. Методы оценки перспективных для реализации проектов.
18. Архитектура банка технологических данных.
19. Состав и источники данных информационной базы КПП.
20. Организационная структура информационного обеспечения.
21. Технологии баз данных.
22. Состав системного программного обеспечения.
23. Концепции языков программирования.
24. E-R диаграммы и функциональные зависимости.
25. Конверсия технологических данных в базы данных.
26. Технологии программирования.
27. Модели и структуры данных, алгоритмы.
28. Формирование банка технологических данных.
29. Создание баз данных по технологическим схемам.
30. Анализ физико-химических основ процесса.
31. Анализ технологической схемы.
32. Компоненты реляционной базы данных структурный аспект, аспект (составляющая) целостности, аспект обработки.
33. Кодирование узлов и топологии технологической схемы.
34. Кодирование параметров ТС в контрольных точка
35. Принципы построения графовой модели.
36. Кодирование параметров технологической схемы.
37. Построение древовидной модели технологической схемы пищевого производства.
38. Структуры данных для графовой модели пищевого производства.
39. Структуры данных для древовидной модели пищевого производства.
40. Алгоритмы для инженерно-технологического проектирования
41. Алгоритм на основе dfs.
42. Алгоритм на основе preorder.
43. Способы представления данных и расчетов по типовому оборудованию.
44. Нормализованное представление данных по типовому оборудованию.
45. Нормализованное представление расчетов типового оборудования.

### **3) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)**

1. Понятие проектирования.
2. Принципы системного подхода.
3. Уровни проектирования.
4. Стадии проектирования.
5. Модели и их параметры в КПП.
6. Проектные процедуры.
7. Жизненный цикл изделий.
8. Структура компьютерной системы проектирования.
9. Введение в CALS-технологии.
10. Традиционное проектирование.
11. Состав и содержание проектных документов.
12. Характеристика объекта проектирования.
13. Процесс проектирования как объект автоматизации.
14. Организация проектных работ.
15. Проектирование технологической части установок и цехов.
16. Недостатки традиционных методов проектирования.
17. Методы оценки перспективных для реализации проектов.
18. Архитектура банка технологических данных.
19. Состав и источники данных информационной базы КПП.
20. Организационная структура информационного обеспечения.
21. Технологии баз данных.
22. Состав системного программного обеспечения.
23. Концепции языков программирования.
24. E-R диаграммы и функциональные зависимости.
25. Конверсия технологических данных в базы данных.
26. Технологии программирования.
27. Модели и структуры данных, алгоритмы.
28. Формирование банка технологических данных.
29. Создание баз данных по технологическим схемам.
30. Анализ физико-химических основ процесса.
31. Анализ технологической схемы.
32. Компоненты реляционной базы данных структурный аспект, аспект (составляющая) целостности, аспект обработки.
33. Кодирование узлов и топологии технологической схемы.
34. Кодирование параметров ТС в контрольных точка
35. Принципы построения графовой модели.
36. Кодирование параметров технологической схемы.
37. Построение древовидной модели технологической схемы пищевого производства.
38. Структуры данных для графовой модели пищевого производства.
39. Структуры данных для древовидной модели пищевого производства.
40. Алгоритмы для инженерно-технологического проектирования
41. Алгоритм на основе dfs.
42. Алгоритм на основе preorder.
43. Способы представления данных и расчетов по типовому оборудованию.
44. Нормализованное представление данных по типовому оборудованию.
45. Нормализованное представление расчетов типового оборудования.

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **балльно-рейтинговая и традиционная** система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга обучающегося осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Таблица 7

Шкала оценивания	Зачет
85-100	зачет
70-84	
60-69	
0-59	незачет

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости обучающихся должны быть представлены критерии выставления оценок по системе «зачет / незачет»

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «зачет»	оценку « <b>зачет</b> » заслуживает обучающийся, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – высокий</b> .
Минимальный уровень «незачет»	оценку « <b>незачет</b> » заслуживает обучающийся, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>не сформированы</b> .

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Развитие инженерии техники пищевых технологий : учебник / С.Т. Антипов, А.В. Журавлев, В.А. Панфилов, С.В. Шахов ; под редакцией В.А. Панфилова. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-3906-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121492>.

2. Хозяев, И. А. Проектирование технологического оборудования пищевых производств : учебное пособие / И. А. Хозяев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-1146-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167914>

## 7.2 Дополнительная литература

1. Техника пищевых производств малых предприятий. Учебное пособие / С.Т. Антипов, В.Е. Добромиров, А.И. Ключников; под ред. В.А. Панфилова. - М.: КолоС, 2007 – 696 с.
2. Системное развитие техники пищевых технологий/С.Т.Антипов, В.А.Панфилов, О.А.Ураков, С.В.Шахов; под ред. Акад. РАСХ В.А. Панфилова. -М.: КолоС, 2010 – 759 с.
3. Алгоритм дипломного проектирования/ С.Т. Антипов, В.Я. Валуйский, В.А. Панфилов, О.А. Ураков. - М.: КолосС, 2006. – 134с.

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

1. <http://window.edu.ru/> - открытый доступ.
2. <http://ru.wikipedia.org/> - открытый доступ.
3. [www.library.timakad.ru](http://www.library.timakad.ru) - открытый доступ.
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека. [www.gpntb.ru/](http://www.gpntb.ru/) - открытый доступ.
5. Национальная электронная библиотека. [www.nns.ru/](http://www.nns.ru/) – открытый доступ.
6. Российская государственная библиотека. [www.rsl.ru/](http://www.rsl.ru/) - открытый доступ
7. Информационно-поисковая система ФИПС. [www.1/fips.ru/](http://www.1/fips.ru/) - открытый доступ.
8. Поисковая система «Яндекс». [www.yandex.ru/](http://www.yandex.ru/) - открытый доступ.
9. Поисковая система «Google». [www.google.ru/](http://www.google.ru/) - открытый доступ.
10. Электронная библиотечная система «Книгафонд». [www.knigafund.ru/](http://www.knigafund.ru/) - открытый доступ.

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программы: Microsoft Office (Word, Excel, Access ), программный комплекс Mathcad, Интернет, электронные ресурсы технических библиотек. Компас-3d (2d), T-FLEX CAD, AutoCAD, SOLIDWORKS.

Таблица 9

### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы
1	Введение в автоматизированное проектирование.	Microsoft Office (Word, Excel, Access Компас-3d (2d), T-FLEX CAD, AutoCAD, SOLIDWORKS.	Обучающие
2	Концепции построения систем компьютерного проектирования.	Microsoft Office (Word, Excel, Access Компас-3d (2d), T-FLEX CAD, AutoCAD, SOLIDWORKS.	Обучающие
3	Компьютерные методы	Microsoft Office (Word, Excel,	Обучающие

	для реализации технологий проектирования	Access Компас-3d (2d), T-FLEX CAD, AutoCAD, SOLIDWORKS.	
4	Формирование банка технологических данных.	Microsoft Office (Word, Excel, Access Компас-3d (2d), T-FLEX CAD, AutoCAD, SOLIDWORKS.	Обучающие
5	Интеграция исследовательских модулей в систему проектирования машин перерабатывающих производств.	Microsoft Office (Word, Excel, Access Компас-3d (2d), T-FLEX CAD, AutoCAD, SOLIDWORKS.	Обучающие
6	Технологии документирования в проектирования	Microsoft Office (Word, Excel, Access Компас-3d (2d), T-FLEX CAD, AutoCAD, SOLIDWORKS.	Обучающие

**10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Таблица 10

**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями**

<b>Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**</b>
1	2
Учебный корпус №1, ауд.102	1.Стенды с рабочими органами технологического оборудования разм. 810x910, инв.№602878. 2.Стенд с рабочими органами технологического оборудования разм. 900x1200, инв. № 602879. 3.Стенд с рабочими органами технологического оборудования разм.1200x1200, инв. № 602880. 3.Проекторный экран с электроприводом- 1 комплект. 4.Телевизор модели49PFT4100\60- 1 шт. 5.Ноутбук инв. № 210138000003695. 6.Доска маркерная с алюминиевой рамой 180x120 см, TSA-1218 инв. № 210138000003695

<p>Учебный корпус №1, ауд.221</p>	<p>1.Лабораторная установка для испытания конструкций теплообменников инв. №591242;</p> <p>2.Лабораторная установка по исследованию процесса перемешивания инв. №591239;</p> <p>3.Лабораторная установка для определения гидравлического сопротивления инв. №591247;</p> <p>4.Лабораторная установка исследования расстойки и выпечки хлеба инв. №591250;</p> <p>5.Лабораторная установка для испытания теплообмена излучением инв. № 591246;</p> <p>6.Лабораторная установка для испытания теплообмена конвекцией инв. № 591246;</p> <p>7.Лабораторная установка для определения теплопроводности инв.№591243;</p> <p>8.Лабораторная установка для определения характеристик насосов инв. № 591249;</p> <p>9.Лабораторная установка исследования фазовых переходов газов инв. №591251;</p> <p>10.Лабораторная установка по определению плотности сыпучих материалов инв. № 591237;</p> <p>11.Лабораторная установка по ректификации инв. № 591240; --12.Лабораторная установка по определению способов сушки инв. № 591241.</p> <p style="text-align: center;"><u>Ноутбуки для работы с указанными лабораторными установками:</u></p> <p>1.Инвар. № 210138000002176</p> <p>2.Инвар. №210138000002178</p> <p>3.Инвар. № 210138000002181</p> <p>4.Инвар. № 210138000002182</p> <p>5.Инвар. № 210138000002184,</p> <p>6.Инвар.№ 210138000002185</p> <p>7.Инвар. № 410134000002962.</p> <p style="text-align: center;"><u>Другое оборудование:</u></p> <p>1.Монитор Lenovo инв. № 554211</p> <p>комплект оборудования для модернизации инв.№</p>
-----------------------------------	---

	<p>410134000002958</p> <p>2.Дежа инв. № 410134000002957</p> <p>3.Беспроводная плата ДС-1 инв.№410138000001002</p> <p>4.Беспроводная плата ДС-4 инв. № 600481</p> <p>5. Проектор инв. № 591891/1</p> <p>6.Экран Тага инв.№ 591688 .</p> <p>7.Проектор инв. № 591691/1</p> <p>8.Системный блок инв. №591680</p> <p>9.Монитор инв. № 597407</p> <p>10.Доска белая металлическая 180x120 инв. № 591672/1</p> <p>11.Крепление для проектора инв. № 591684</p> <p>12.Беспроводная компьютерная система измерения и визуализации инв. №410134000002959</p> <p>13.Беспроводная система измерения и визуализации инв.№410134000002961</p> <p>14. Комплект коммутации инв. № 591699/3</p> <p>15. Водонагреватель Thermex Н10-0 инв. № 631775.</p>
Учебный корпус №1, ауд.328	Мультимедийный проектор, экран, ноутбуки
Учебный корпус №1, ауд.326	<p>1.Комплект учебного оборудования для совместной работы с изображением при системном проектировании инв. № 410124000603100.</p> <p>2.Комплект учебного оборудования для создания графических объектов при системном проектировании(тип 1). инв.№410124000603097.</p> <p>3.Комплект учебного оборудования для создания графических объектов при системном проектировании(тип 2) инв. № 410124000603098.</p>
Центральная научная библиотека имени Н.И.Железнова, читальный зал	Компьютеры

\*

## **11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины**

Для успешного овладения материалом дисциплины "Компьютерное проектирование перерабатывающих производств" необходима систематическая самостоятельная работа с учебной литературой, конспектами лекций, Интернет - ресурсами, консультации преподавателя.

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

лабораторные занятия;  
групповые консультации;  
индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;  
самостоятельная работа обучающихся;  
занятия иных видов.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Занятия, пропущенные обучающимся по уважительной причине, компенсируются в форме собеседования с преподавателем с последующим выполнением лабораторного занятия в полном объеме с оцениванием в баллах. Занятия, пропущенные обучающимся без уважительной причины - не отрабатываются.

Обучающийся, пропустивший лабораторные занятия, обязан отработать их и предоставить отчету по пропущенным темам лабораторных занятий.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Лабораторные работы должны носить проблемный характер, а их изложение - в русле опережающего образования.

Реализация компетентного подхода должна обеспечиваться широким использованием активных и интерактивных форм проведения занятий. Занятия в интерактивной форме должны составлять не менее 15 %. Самостоятельная работа обучающихся должна быть направлена на углубленное изучение актуальных проблем применения новых конструкционных материалов при создании современного оборудования для перерабатывающих и пищевых предприятий АПК



России, последних достижений науки и возможностей их использования для интенсификации производственных процессов повышения качества продуктов питания, созданию безлюдных технологий и охраны окружающей среды.

**Программу разработал :**

Андреев В.Н., к.т.н., доцент

