



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПСИ

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе дисциплины)
**«ОСНОВЫ МЕТОДОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И КОНСТРУИРОВАНИЯ
ПИЩЕВОГО ОБОРУДОВАНИЯ»**

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки
15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

агроинженерии и пищевых систем
кафедра инжиниринга технологического оборудования

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям), соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>ПК-1: Способен оперативно управлять процессами механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции</p>	<p>ПК-1.2: Выбирает методики расчета и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств механизации, автоматизации проектирования, роботизации</p>	<p>Основы методологии проектирования и конструирования пищевого оборудования</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - проблемы создания машин различных типов, приводов, систем, - конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств; - основные направления прогресса в пищевом машиностроении; - классификацию объектов инженерных знаний в машиностроении и методики формирования моделей систем данных, геометрических моделей; - основные требования работоспособности деталей машин и виды отказов деталей; - типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и области применения; - принципы расчета и конструирования деталей и узлов машин. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию; - проектировать технологическое оборудование и поточные линии; - проводить расчеты и конструирование узлов технологического оборудования, - находить пути модернизации оборудования с целью повышения качества изделий; - определять оптимальную конструкцию рабочих органов и других узлов машин пищевых отраслей; - совершенствовать и оптимизировать действующее оборудование;

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотношенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>- использовать комплекс средств автоматизации для решения проектных задач;</p> <p>- осуществлять технический контроль, разрабатывать техническую документацию по соблюдению режима работы оборудования;</p> <p>- конструировать узлы машин общего назначения в соответствии с техническим заданием;</p> <p>- подбирать справочную литературу, стандарты, а также прототипы конструкций при проектировании;</p> <p>- учитывать при конструировании требования прочности, надежности, технологичности, экономичности, стандартизации и унификации, охраны труда, промышленной эстетики;</p> <p>- выбирать наиболее подходящие материалы для деталей машин и рационально их использовать;</p> <p>- выполнять расчеты типовых деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой и стандартами.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>- методиками сбора и анализа исходных информационных данных для проектирования изделий машиностроения и технологий их изготовления;</p> <p>- методиками расчета и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;</p> <p>- методиками разработки рабочей проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ;</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			- навыками работы в пакете интерактивной машинной графики - навыками поиска, анализа и обобщения новых конструкторских разработок; - способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1. Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2. К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- задания для практических занятий, представленные в виде типовых тестовых заданий.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме зачета, соответственно относятся:

- задания для контрольной работы (заочная форма обучения);
- промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости;
- контрольные вопросы по дисциплине.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 В приложении № 1 приведены задания для практических занятий, оформленные в виде типовых тестовых заданий, необходимых для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций (их элементов, частей) в процессе освоения дисциплины.

Задания по указанным темам предусматривают выбор правильного ответа на поставленный вопрос из предлагаемых вариантов ответа.

Сдача теста считается успешным, если даны правильные ответы на 75% вопросов каждого теста.

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 В приложении № 2 приведены задания для контрольной работы, оформленные в виде типовых контрольных заданий. Результаты контрольной работы позволяют оценить успешность освоения студентами тем дисциплины.

Оценка результатов выполнения заданий по контрольной работе производится при представлении студентом отчета. Результаты защиты контрольной работы оцениваются преподавателем по двухбалльной шкале «зачтено – не зачтено». Студент, самостоятельно выполнивший не менее 60% от каждого задания и продемонстрировавший знания, получает по контрольной работе оценку «зачтено».

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета, который выставляется по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости. При необходимости тестовые задания закрытого и открытого типов могут быть использованы для проведения промежуточной аттестации.

В случае не прохождения текущего контроля, студент может получить зачет на основании результатов проведения промежуточной аттестации. В приложении №3 приведены контрольные вопросы по дисциплине.

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 - балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему.

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно- корректно связывать между собой (только некоторые из	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знанием и системным взглядом на изучаемый объект

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	которых может связывать между собой)			
2. Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизовать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Основы методологии проектирования и конструирования пищевого оборудования» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры инжиниринга технологического оборудования (протокол № 3 от 21.04.2022 г.).

Заведующий кафедрой



Ю.А. Фатыхов

Приложение 1

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Тестовое задание № 1

1. Назначение САD-системы - это автоматизация:
 - 1) технологической подготовки производства
 - 2) инженерных расчетов
 - 3) геометрических построений
 - 4) управления жизненным циклом изделия

2. Назначение САЕ-системы - это автоматизация:
 - 1) управления данными об изделии
 - 2) инженерных расчетов
 - 3) технологической подготовки производства
 - 4) геометрических построений

3. Назначение САМ-системы – это автоматизация:
 - 1) инженерных расчетов
 - 2) геометрических построений
 - 3) управления данными об изделии
 - 4) технологической подготовки производства

4. Назначение PDM-системы - это автоматизация:
 - 1) геометрических построений
 - 2) управления данными об изделии
 - 3) технологической подготовки производства
 - 4) управления жизненным циклом изделия

5. Вид документов, который НЕ создается в САD-системе КОМПАС-3D – это:
 - 1) чертеж
 - 2) деталь
 - 3) спецификация
 - 4) эскиз

6. Объект, НЕ являющийся геометрическим объектом в САД-системе КОМПАС-3D – это:

- 1) вспомогательная прямая
- 2) дуга
- 3) точка
- 4) секущая

7. Протокол сеанса в ПК Ansys содержит файл с расширением:

- 1) .DB
- 2) .LOG
- 3) .RST
- 4) .RTH

8. Результаты структурного анализа в ПК Ansys содержат файлы с расширением:

- 1) .ERR
- 2) .LOG
- 3) .RST
- 4) .RTH

9. При выполнении структурного анализа конструкции из упругого линейного материала должна быть обязательно задана величина:

- 1) коэффициента Пуассона материала
- 2) плотности материала
- 3) коэффициента трения материала
- 4) коэффициента термического расширения материала

10. При расчете установившегося температурного поля в конструкции должна быть обязательно задана величина:

- 1) удельной теплоемкости материала
- 2) модуля упругости материала
- 3) коэффициента теплопроводности материала
- 4) коэффициента термического расширения материала

11. Детализация намеченных вариантов конструкции, определение структуры, параметров и проверка возможных условий функционирования объекта - это:

- 1) математический анализ
- 2) динамический анализ
- 3) структурный анализ
- 4) инженерный анализ

12. Процесс оптимизации - это:

1) определение структуры объекта, обладающего заданными стоимостью и массогабаритными характеристиками.

2) расчет параметров объекта, обеспечивающих требуемую производительность проектируемой технологической линии.

3) процесс нахождения экстремума некоторой количественной величины проектируемого объекта, представляемой в виде функции.

4) составление математической модели в виде аналитической функции и построение ее графика.

5) обоснование технико-экономических характеристик изделия на уровне лучших мировых образцов

13. Морфологический анализ объекта основан на:

1) разбиении проекта технической системы на составляющие и проведении их математического моделирования

2) подборе возможных решений для отдельных частей задачи и последующем систематизированном получении их сочетаний

3) составлении структурной схемы системы и выявлении взаимосвязей между ее элементами

4) разработке комплекса аналитических описаний отдельных частей объекта

14. Направленный граф является:

- 1) геометрической моделью процесса
- 2) топологической моделью процесса
- 3) процедурной моделью процесса
- 4) имитационной моделью процесса

15. Функционально-стоимостной анализ технической системы – это метод:

- 1) системного исследования функций объекта с целью поиска баланса между себестоимостью и полезностью
- 2) математического моделирования функций объекта с целью определения стоимости их реализации
- 3) анализа технической системы, направленный на оптимизацию количества функций для минимизации стоимости системы
- 4) поиска основного физического принципа действия технической системы

Тестовое задание № 2

1. В САЕ-системах конечные элементы могут представлять собой:

- 1) линии
- 2) точки
- 3) треугольники
- 4) шары

2. Описание различных этапов, через которые проходит изделие машиностроения за время своего существования - это:

- 1) сценарий проблемы
- 2) жизненный цикл
- 3) алгоритм моделирования
- 4) модель проектирования

3. Системы для коллективной разработки изделия называются:

- 1) CPD-системы
- 2) CAD-системы
- 3) CAE-системы
- 4) PLM-системы

4. Общее название для программ и программных пакетов, предназначенных для решения различных инженерных задач: расчётов, анализа и симуляции физических процессов - это:

- 1) CPD-системы

2) CAD-системы

3) CAE-системы

4) PLM-системы

5. Представление изделия в целом и отдельных его элементов в виде математических зависимостей, описывающих геометрию его поверхностей и другие физические параметры - это:

1) процедурная модель

2) расчетная модель

3) системная модель

4) математическая модель

6. Закрывают собой практически все области проектирования, от разработки изделий и оснастки до проведения инженерных расчетов и изготовления, системы автоматизированного проектирования:

1) высшего уровня

2) среднего уровня

3) низшего уровня

4) локального уровня

7. Множество автоматически управляемых машин, механизмов, вспомогательного и подъемно-транспортного оборудования, в определенной последовательности и с определенным тактом производящая обработку и сборку изделий - это:

1) завод

2) фабрика

3) автоматическая линия

4) параметрический ряд

8. Параллельная установка машин, механизмов и их узлов для совместной эксплуатации - это:

1) компаундирование

2) роботизация

3) конвертирование

4) кооперация

9. Частотный анализ объекта в САЕ-системах позволяет определить частоту:

- 1) вынужденных колебаний
- 2) собственных колебаний
- 3) случайных колебаний
- 4) автоколебаний

10. В задачах линейного программирования в САД/САЕ/САМ системах выпуклая геометрическая фигура, образованная множеством $(k+1)$ независимых вершин в k -мерном пространстве - это:

- 1) оптимум
- 2) факторное пространство
- 3) оптимальный план
- 4) симплекс

11. Метод, общая задача которого состоит в определении неотрицательных значений переменных, удовлетворяющих системе ограничений в виде линейных равенств и неравенств и обеспечивающих наибольшее или наименьшее значение некоторой линейной функции – критерия оптимальности - это:

- 1) оптимальное программирование
- 2) линейное программирование
- 3) выпуклое программирование
- 4) градиентный спуск

12. Задача, содержанием которой является нахождение максимального или минимального значения функции - это:

- 1) оптимальная задача
- 2) экстремальная задача
- 3) задача минимакса
- 4) задача определения градиента

13. Свойство элемента множества быть в этом множестве наибольшим (наименьшим) в смысле некоторого упорядочения, которое определяется некоторым критерием - это:

- 1) оптимальность
- 2) рациональность

- 3) ориентированность
- 4) линейность

14. Задачи в CAD/CAE/CAM системах, заключающиеся в нахождении таких параметров проектируемого технологического процесса, при которых определенный критерий качества оптимален, а сами параметры удовлетворяют ограничениям, называются задачами:

- 1) поиска параметров
- 2) математического программирования
- 3) вариационного исчисления
- 4) градиентного спуска

15. Искомая модель технологического процесса в CAD/CAE/CAM системе - это:

- 1) задача
- 2) результат
- 3) цель
- 4) прогноз

Тестовое задание № 3

1. CAPP-система - это система:

- 1) для проектирования техпроцессов и оформления технологической документации
- 2) геометрического моделирования изделий
- 3) оформления проектно-конструкторской документации
- 4) для выполнения прочностных расчетов

2. Метод конечных элементов используется для:

- 1) расчетов экономической эффективности изделия
- 2) решения задач прикладной механики твердого тела
- 3) функционально-стоимостного анализа конструкций
- 4) расчета конечной себестоимости элементов машины.

3. Дискретизация в CAE-системах - это:

- 1) округление дробных чисел до целых
- 2) построение конечно-элементной сетки

- 3) частота расчета данных
- 4) точность расчета напряжений

4. В методе конечных элементов конечный элемент - это:

- 1) конечный результат решения задачи
- 2) малая частица объекта, для которого ищется решение
- 3) сетка, накладываемая на объект исследования
- 4) самая малая частица объекта исследования

5. При использовании метода конечных элементов можно получить:

- 1) точное решение задачи
- 2) стохастическое решение задачи
- 3) приближенное решение задачи
- 4) аналитическое решение задачи

6. Изображение, представление объекта, системы, процесса в некоторой форме, отличной от реального существования, называется:

- 1) системой
- 2) графиком
- 3) структурой
- 4) моделью

7. Внешнее представление об оригинале дают и большей частью служат для демонстрационных целей:

- 1) математические модели
- 2) аналитические модели
- 3) геометрические модели
- 4) физические модели

8. Подобие между оригиналом и моделью не только с точки зрения их формы и геометрических пропорций, но и с точки зрения происходящих в них основных процессов, отражают:

- 1) математические модели
- 2) аналитические модели

3) геометрические модели

4) физические модели

9. Внешние свойства и признаки предмета, постигаемые через ощущение, восприятие и представление - это:

1) явление

2) объект

3) процесс

4) система

10. Процесс – это:

1) физическое тело, вещь

2) внешние свойства и признаки предмета, постигаемые через ощущение, восприятие и представление

3) ход, развитие явления, последовательная смена состояний объекта

4) желаемая модель системы

11. В моделировании технологических процессов в CAD/CAE/CAM системах объектом и языком исследования является:

1) различные типы производственного оборудования и методы его конструирования

2) технологические процессы и специальные математические методы

3) компьютерные программы и языки программирования

4) графические модели и методы математического моделирования

12. Процесс целенаправленного воздействия на управляемую систему на основе имеющейся информации с целью обеспечить ее контролируемое поведение при изменяющихся внешних условиях называют:

1) управлением

2) планированием

3) прогнозированием

4) информацией

13. Износостойкость относится к следующей группе критериев оптимальности:

1) экономические

- 2) технико-экономические
- 3) технологические
- 4) эксплуатационные

14. Выбор оптимальных технологических параметров (допусков на межоперационные размеры, припуски, режимы обработки продукта, геометрических размеров тары) это:

- 1) структурная оптимизация
- 2) технико-экономическая оптимизация
- 3) параметрическая оптимизация
- 4) эксплуатационная оптимизация

15. Выбор оптимального маршрута, операции, перехода, вида и методов изготовления объекта, оборудования, приспособлений, инструмента это:

- 1) технологическая оптимизация
- 2) технико-экономическая оптимизация
- 3) параметрическая оптимизация
- 4) эксплуатационная оптимизация

Приложение 2

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Студенты заочного отделения, используя учебную и научную литературу, выполняют контрольную работу. Задание по контрольной работе предусматривает:

1. Сформулировать цель и задачи компьютерного моделирования детали или узла технологической машины.
2. Выполнить трехмерную модель детали или узла в соответствующем САД-пакете.
3. Провести преобразование трехмерной модели детали или узла в формат соответствующего САЕ-пакета.
4. Выполнить разбиение модели на конечноэлементную сетку.
5. По заданию преподавателя и на основе имеющихся граничных условий провести структурный, термический, модальный или гармонический анализ объекта.
5. Оформить результаты анализа в виде графического материала.
6. Сформулировать выводы и рекомендации по применению результатов моделирования.

Типовые темы контрольной работы:

1. Структурный анализ рабочего органа порционирующего оборудования.
2. Структурный анализ рабочего органа штамповочного оборудования.
3. Структурный анализ рабочего органа укладочного оборудования.
4. Структурный анализ рабочего узла транспортирующего оборудования.
5. Структурный анализ узлов редуктора.
6. Термический анализ варочного котла.
7. Термический анализ кожухотрубного теплообменника.
8. Термический анализ узла выпарной установки.
9. Термический анализ сушильной установки.
10. Гармонический анализ транспортера.
11. Гармонический анализ сортирующей машины.
12. Гармонический анализ ориентатора.
13. Гармонический анализ вибросита.
14. Гармонический анализ режущего органа.
15. Модальный анализ рабочего органа токарного оборудования.
16. Модальный анализ рабочего органа фрезерного оборудования.

17. Модальный анализ рабочего органа формующего оборудования.
18. Модальный анализ рабочего органа протяжного оборудования.
19. Модальный анализ рабочего органа хонинговального оборудования.
20. Модальный анализ рабочего органа упаковочного оборудования.

Оценка результатов выполнения заданий по контрольной работе производится при представлении студентом отчета. Результаты защиты контрольной работы оцениваются преподавателем по двухбалльной шкале «зачтено – не зачтено». Студент, самостоятельно выполнивший не менее 60% от каждого задания и продемонстрировавший знания, получает по контрольной работе оценку «зачтено».

Приложение 3

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. История развития компьютерных технологий для проектирования пищевого оборудования.
2. Оптимизация уровня качества.
3. Этапы жизненного цикла изделия.
4. Техническое обеспечение компьютерных технологий для проектирования пищевого оборудования. Процесс проектирования.
5. Программное обеспечение компьютерных технологий для проектирования пищевого оборудования.
6. Классификация технических систем.
7. Базовые методы технического творчества.
8. Понятие системы. Элементы системы.
9. Методы принятия технических решений.
10. Состав и виды компьютерных технологий для проектирования пищевого оборудования.
11. Организационное обеспечение компьютерных технологий для проектирования пищевого оборудования.
12. Классификация оборудования для измельчения.
13. Формы представления технологической документации.
14. Системный анализ операций проектирования технологических процессов.
15. Методика проектирования многооперационных технологических процессов.
16. Методики построения “дерева целей” и матрицы “цель-средство”.
17. Методическое обеспечение компьютерных технологий для проектирования пищевого оборудования.
18. Разработка сценария проблемы.
19. Организационное обеспечение компьютерных технологий для проектирования пищевого оборудования.
20. Виды исследований и разработок.
21. Лингвистическое обеспечение компьютерных технологий для проектирования пищевого оборудования.
22. Понятие квалиметрии, объекты квалиметрии.

23. Информационное обеспечение компьютерных технологий для проектирования пищевого оборудования.
24. Иерархическая система управления и принятия решений.
25. Математическое обеспечение компьютерных технологий для проектирования пищевого оборудования.
26. Основные задачи, решаемые в процессе выполнения НИОКР.
27. Классификация геометрических моделей для проектирования пищевого оборудования.
28. Параметрические модели объектов класса “черный ящик” и “серый ящик”.
29. Понятие квалиметрии, объекты квалиметрии.
30. Выбор направлений синтеза вариантов технической системы.
31. Классификация видов исследований и разработок технической системы.
32. Цели и средства компьютеризации инженерной деятельности.
33. Формы представления результатов работы компьютерных технологий для проектирования пищевого оборудования.
34. Концепция управления жизненным циклом изделия CALS.
35. Системная иерархия конструкторских и геометрических объектов.
36. Этапы и цикл комплексного проектирования.
37. Виды исследований и разработок.
38. Методы конструкторской проработки пищевых машин.
39. Классификация компьютерных технологий для проектирования пищевого оборудования по различным критериям.
40. Системный анализ операций проектирования технологических процессов.
41. Лингвистическое обеспечение компьютерных технологий для проектирования пищевого оборудования.
42. Основные понятия и показатели качества.
43. Программное обеспечение компьютерных технологий для проектирования пищевого оборудования.
44. Понятие системы данных Абстрактная база данных. Метасистемы.
45. Общее программное обеспечение компьютерных технологий для проектирования пищевого оборудования.
46. Основные понятия теории принятия решений (решение, оптимальное решение, максимизирующее решение).

47. Специальное программное обеспечение компьютерных технологий для проектирования пищевого оборудования.

48. Критерии эффективности технической системы.