

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Башкирский институт технологий и управления (филиал) федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения «Московский государственный университет  
технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор БИТУ (филиала)  
Е.В. Кузнецова  
« 29 » июня 2023 г.



## Рабочая программа дисциплины (модуля)

### **Б1.О.04.14 Основы расчета и конструирования машин и аппаратов**

Кафедра:	Пищевые технологии и промышленная инженерия
Направление подготовки:	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль):	Технологические процессы и оборудование производственных систем в отраслях агропромышленного комплекса
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	заочная
Год набора:	2022
Общая трудоемкость:	288 часов/8 з.е.

Мелеуз, 2023 г.

Программу составил(и):  
канд.техн.наук доц. Е.А. Соловьева

Рабочая программа дисциплины (модуля)

**"Основы расчета и конструирования машин и аппаратов"**

разработана составлена на основании учебного плана, утвержденного ученым советом 26 октября 2023 г. протокол № 04 в соответствии с ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

Руководитель ОПОП

 доцент, к.т.н. доцент Соловьева Е.А.

Рабочая программа обсуждена на заседании обеспечивающей кафедры  
**Пищевые технологии и промышленная инженерия**

Протокол от 29 июня 2023 г. № 11  
И.о. зав. кафедрой Кузнецова Е.В. 

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры  
**Пищевые технологии и промышленная инженерия**

Протокол от 29 июня 2023 г. № 11  
И.о. зав. кафедрой Кузнецова Е.В. 

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ
6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

**1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****1.1. Цели:**

- научить студентов методам системного анализа парка технологического оборудования на основе его классификации;
- ознакомить с методами расчета рабочих параметров оборудования на основе полученных ранее теоретических знаний по фундаментальным дисциплинам;
- привить навыки по научно-обоснованному оптимальному проектированию машин и аппаратов вообще и отдельных их элементов в частности;
- изучить методы грамотной эксплуатации технологического оборудования пищевых производств, включая необходимость его модернизации на базе современных методов анализа технико-экономических показателей.

**1.2. Задачи:**

- изучение основ строения и функционирования машин и аппаратов пищевых производств и их элементов;
- изучение инженерных методов проектирования технологического оборудования;
- отработка методических приемов определения рабочих характеристик при проектировании и эксплуатации оборудования.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО КУРСАМ**

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП и обязательна для освоения.

**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками**

№ п/п	Наименование	Курс	Шифр компетенции
1	Механика	2	ОПК-13
2	Сопротивление материалов	2	ОПК-13
3	Технология конструкционных материалов	3	ОПК-7, ОПК-10
4	Модуль казачьей подготовки	0	

**Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками**

№ п/п	Наименование	Курс	Шифр компетенции
1	Теория машин и механизмов	3	ОПК-11
2	Технологическая (проектно-технологическая) практика	3	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-8, УК-9, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-11, ОПК-12, ОПК-13, ОПК-14, УК-11
3	Технологическое оборудование в отраслях агропромышленного комплекса	4	ПКС-2
4	Проектирование технологического оборудования и линий в отраслях агропромышленного комплекса	4	ПКС-1, ПКС-2
5	Основы автоматизации и прикладного технического программного обеспечения в отраслях агропромышленного комплекса	4	ПКС-1

**Распределение часов дисциплины**

Курс	3		4		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Лекции	4	4	2	2	6	6
Лабораторные	4	4	2	2	6	6
Практические	4	4	4	4	8	8
Итого ауд.	12	12	8	8	20	20
Контактная работа	12	12	8	8	20	20
Сам. работа	128	128	127	127	255	255
Часы на контроль	4	4	9	9	13	13
Итого	144	144	144	144	288	288

**Вид промежуточной аттестации:**

Зачёт 3 курс  
 Экзамен 4 курс

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их

**ОПК-10:Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах;**

ОПК-10.1: Знает требования производственной и экологической безопасности на рабочих местах

ОПК-10.2: Умеет контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах

ОПК-10.3: Владеет навыками контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах

**ОПК-13:Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования;**

ОПК-13.1: Знает стандартные методы расчета и прикладные программы при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования

ОПК-13.2: Умеет производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования

ОПК-13.3: Владеет навыками стандартных методов расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Курс	Часов	Инте ракт.	Прак. подг.	Индикаторы достижения компетенции	Оценочные средства
	<b>Раздел 1.Раздел 1.Производственное оборудование</b>						
1.1	<p><b>Тема 1. Классификация производственного оборудования. Машины 1-го, 2-го и 3-го классов.</b></p> <p><b>Краткое содержание:</b></p> <p>Все оборудование на промышленных предприятиях разделяется на следующие основные виды по своему назначению: Энергетическое - это двигатели и другие машины и аппараты, предназначенные для преобразования энергии в направлении необходимом для работы производства.</p> <p>Транспортное - это машины и другие устройства, предназначенные для перемещения сырья, полуфабрикатов, изделий производства и других объектов промышленной деятельности.</p> <p>Контрольно - управляющее, необходимое для системной организации производственного цикла и поддержания его параметров на оптимальном уровне.</p> <p>Счетно-вычислительное в сочетании с программными продуктами предназначенное для статистической обработки производственных показателей</p> <p>Технологическое - это машины и аппараты, выполняющие определенные производственные функции, направленные на получение желаемого результата.</p> <p>В настоящем пособии подробно рассмотрены принципы построения и функционирования лишь последнего - технологического</p>	3	2	0	0	ОПК-13.1,ОПК-10.1	устный опрос, тестирование

	<p><b>оборудования.</b>  <b>Знать:</b> классификацию технологических машин /Лек/</p>						
1.2	<p><b>Лабораторная работа 1. Изучение синхронизации движения рабочих органов машин на примере устройства для закрывания клапанов короба.</b>  <b>Краткое содержание:</b>  <b>Практическое применение методов синхронизации движения рабочих органов реальной машины.</b>  <b>Составление кинематических схем технологического оборудования.</b>  <b>Уметь:</b> грамотно выбирать технологические процессы и оборудование, необходимые для решения поставленной задачи;  <b>Владеть:</b> навыками практического использования измерительных приборов и комплексов для контроля за технологическими режимами и основными параметрами конечных изделий /Лаб/</p>	3	4	0	0	ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.2,ОПК-10.3	отчет по лабораторным работам
1.3	<p><b>Тема 1. Основные циклы работы оборудования.</b>  <b>Классификация производственного оборудования. Машины I, II и III классов, их отличительные особенности. Основные циклы работы оборудования.</b>  <b>Знать:</b> классификацию технологических машин  <b>Уметь:</b> грамотно выбирать технологические процессы и оборудование, необходимые для решения поставленной задачи;  <b>Владеть:</b> навыками практического использования измерительных приборов и комплексов для контроля за технологическими режимами и основными параметрами конечных изделий /Ср/</p>	3	64	0	0	ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.1,ОПК-10.2,ОПК-10.3	вопросы для самоподготовки
1.4	<p><b>Тема 2. Синхронизация движения рабочих органов машин. Цикловые диаграммы. Их виды и методы построения. Совмещения рабочих органов. Законы движения рабочих органов, их классификация, характеристики.</b>  <b>Краткое содержание:</b>  <b>При проектировании машины необходимо обеспечить строгую синхронность движения рабочих органов. В целях увеличения производительности машины необходимо стремиться к полному или частичному совмещению операций.</b>  <b>Основным техническим документом, связывающим технологический процесс с</b></p>	3	2	0	0	ОПК-13.1,ОПК-10.1	устный опрос, тестирование

	<p>кинематикой машины, является цикловая диаграмма (циклограмма).</p> <p><b>Знать: основные виды циклограмм /Лек/</b></p>						
1.5	<p><b>Практическая работа 1. Анализ производительности и продолжительности основных циклов производственного оборудования, выпускающего штучную продукцию.</b></p> <p><b>Краткое содержание:</b> Проведение сравнительного анализа производительности и продолжительности основных циклов производственного оборудования, выпускающего штучную продукцию.</p> <p><b>Уметь: составлять технологическую схему машины;</b> <b>Владеть: методами конструктивного расчета элементов машин и оборудования экологическую безопасность на рабочих местах</b> <b>/Пр/</b></p>	3	4	0	0	ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.2,ОПК-10.3	отчет по практическим работам
1.6	<p><b>Тема 2. Синхронизация движения рабочих органов машин. Цикловые диаграммы. Их виды и методы построения. Совмещения рабочих органов.</b></p> <p><b>Краткое содержание:</b> <b>Законы движения рабочих органов, их классификация и характеристики.</b></p> <p><b>Знать:основные виды циклограмм.</b> <b>Уметь: составлять технологическую схему машины;</b> <b>Владеть: методами конструктивного расчета элементов машин и оборудования экологическую безопасность на рабочих местах</b> <b>/Ср/</b></p>	3	64	0	0	ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.1,ОПК-10.2,ОПК-10.3	вопросы для самоподготовки
	<b>Раздел 2.Раздел 2. Исполнительные механизмы машин</b>						
2.1	<p><b>Тема 3. Базисные механизмы. Шарнирно-рычажные механизмы. Кривошипно-кулисный механизм. Механизмы для получения движения в одну сторону с остановками.</b></p> <p><b>Краткое содержание:</b> <b>в лекции приведены основы расчета и основные законы движения кулачково-рычажных механизмов, шарнирно-рычажных механизмов, кривошипно-кулисных механизмов, механизмов для получения движения в одну сторону</b></p>	4	1	0	0	ОПК-13.1,ОПК-10.1	устный опрос, тестирование

	<p><b>с остановками.</b>  <b>Знать: основные конструктивные признаки различных видов механизмов</b>  <b>/Лек/</b></p>						
2.2	<p><b>Лабораторная работа 2. Изучение расчета и конструирования кулачкового механизма</b>  <b>Краткое содержание:</b>  <b>классификация кулачковых механизмов. Методы их анализа кулачковых механизмов.</b>  <b>Уметь: навыками определения геометрических и кинематических параметров механизмов</b>  <b>Владеть: графическим построением графиков перемещения ведомого звена по аналитическим зависимостям и на реальном механизме</b>  <b>/Лаб/</b></p>	4	1	0	0	ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.2,ОПК-10.3	отчет по лабораторным работам
2.3	<p><b>Практическая работа 2.</b>  <b>Расчет кривошипно-ползунного механизма</b>  <b>Уметь: навыками определения геометрических и кинематических параметров механизмов</b>  <b>Владеть: графическим построением графиков перемещения ведомого звена по аналитическим зависимостям и на реальном механизме</b>  <b>/Пр/</b></p>	4	1	0	0	ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.2,ОПК-10.3	отчет по практическим работам
2.4	<p><b>Тема 3. Базисные механизмы.</b>  <b>Шарнирно-рычажные механизмы. Кривошипно-кулисный механизм. Механизмы для получения движения в одну сторону с остановками.</b>  <b>Краткое содержание:</b>  <b>в лекции приведены основы расчета и основные законы движения кулачково-рычажных механизмов, шарнирно-рычажных механизмов, кривошипно-кулисных механизмов, механизмов для получения движения в одну сторону с остановками.</b>  <b>Знать: основные конструктивные признаки различных видов</b>  <b>Уметь: навыками определения геометрических и кинематических параметров механизмов</b>  <b>Владеть: графическим построением графиков перемещения ведомого звена по аналитическим зависимостям и на реальном механизме</b>  <b>/Ср/</b></p>	4	40	0	0	ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.1,ОПК-10.2,ОПК-10.3	вопросы для самоподготовки
	<b>Раздел 3.Подготовка и проведение зачета</b>						



3.1	<p><b>Подготовка и проведение зачета знает:</b>  :- Знает требования и системы мероприятий по производственной и экологической безопасности на рабочих местах, а также основные законодательные и нормативные акты, в которых сформулированы основные требования промышленной безопасности</p> <p><b>умеет:</b>  - Умеет контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах</p> <p><b>владеет:</b>  - Владеет навыками контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах, в соответствии с существующими законодательными актами, положениями и инструкциями и требуемыми техническими средствами /Зачёт/</p>	3	4	0	0	ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.1,ОПК-10.2,ОПК-10.3	Вопросы к зачету, тестирование
	Раздел 4.Раздел 3. Вибрационное оборудование пищевых производств. Машины с вращающимися рабочими органами. Поршневые машины.						
4.1	<p><b>Тема 4.</b>  <b>Машины для вибрационного разделения сыпучих смесей.</b>  <b>Технологические машины с вращающимися рабочими</b>  <b>Краткое содержание:</b>  <b>Назначение и область применения.</b>  <b>Условия реализации и интенсификации технологического процесса с применением вибрации.</b>  <b>Выбор параметров вибрационных машин и их расчет. Способы возбуждения полезных колебаний рабочих и транспортирующих органов. Конструкция и расчет вибровозбудителей. Основы вибрационного перемещения.</b>  <b>Вибрационные машины для выполнения рабочих и транспортных операций.</b>  <b>Барабанные машины.</b>  <b>Конструирование и расчет основных параметров барабанов на заданные технологические условия.</b>  <b>Барабанные смесители, центрифуги и сепараторы, их назначение и основные характеристики. Расчеты на прочность барабанов и роторов.</b>  <b>Резонансные явления при работе ротационных машин. Расчет критической скорости вала ротора.</b>  <b>Способы уменьшения вибрации валов.</b>  <b>Знать: стандартные методы расчета и прикладные программы при проектировании деталей и узлов технологических машин и</b></p>	4	1	0	0	ОПК-13.1,ОПК-10.1	устный опрос, тестирование

	<b>оборудования</b> /Лек/						
4.2	<p><b>Лабораторная работа 3.</b>  <b>Расчет молотковой дробилки</b>  <b>Уметь:</b> производить необходимые расчёты с использованием специальных программ при проектировании деталей , сборочных единиц и узлов технологических машин и оборудования  <b>Владеть:</b> навыками стандартных методов расчета деталей , узлов и конструкций технологических машин и оборудования</p> /Лаб/	4	1	0	0	ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.2,ОПК-10.3	отчет по лабораторным работам
4.3	<p><b>Тема 4.</b>  <b>Машины для вибрационного разделения сыпучих смесей.</b>  <b>Технологические машины с вращающимися рабочими</b>  <b>Краткое содержание:</b>  <b>Назначение и область применения.</b>  <b>Условия реализации и интенсификации технологического процесса с применением вибрации.</b>  <b>Выбор параметров вибрационных машин и их расчет.</b> Способы возбуждения полезных колебаний рабочих и транспортирующих органов. <b>Конструкция и расчет вибровозбудителей.</b> Основы вибрационного перемещения.  <b>Вибрационные машины для выполнения рабочих и транспортных операций.</b>  <b>Барабанные машины.</b>  <b>Конструирование и расчет основных параметров барабанов на заданные технологические условия.</b>  <b>Барабанные смесители, центрифуги и сепараторы, их назначение и основные характеристики.</b> Расчеты на прочность барабанов и роторов.  <b>Резонансные явления при работе ротационных машин.</b> Расчет критической скорости вала ротора.  <b>Способы уменьшения вибрации валов.</b>  <b>Знать:</b> стандартные методы расчета и прикладные программы при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования  <b>Уметь:</b> производить необходимые расчёты с использованием специальных программ при проектировании деталей , сборочных единиц и узлов технологических машин и оборудования  <b>Владеть:</b> навыками стандартных методов расчета деталей , узлов и конструкций технологических машин и оборудования</p> /Ср/	4	30	0	0	ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.1,ОПК-10.2,ОПК-10.3	вопросы для самоподготовки

4.4	<p><b>Тема 5.</b>  <b>Технологические машины для смешивания сыпучих и пластичных пищевых продуктов.</b>  <b>Технологические машины для перемешивания жидких продуктов.</b>  <b>Краткое содержание:</b>  <b>Машины для смешивания сыпучих и пластичных пищевых продуктов.</b>  <b>Классификация машин в зависимости от особенностей технологического процесса и конструкции рабочих органов.</b>  <b>Основы расчета рабочих органов машин. Классификация мешалок по назначению и конструкции. Расчет предельной частоты вращения лопастей и мощности привода.</b>  <b>Знать:</b>  <b>классификацию машин в зависимости от особенностей технологического процесса и конструкции рабочих органов</b>  <b>/Лек/</b></p>	4	0	0	0	ОПК-13.1,ОПК-10.1	устный опрос, тестирование
4.5	<p><b>Лабораторная работа 4.</b>  <b>Расчет лопастной мешалки.</b>  <b>Уметь: производить расчет и выбор деталей и узлов технологических машин и оборудования, составлять технологическую схему машины;</b>  <b>Владеть: методами анализа и расчета технологических режимов и процессов, методами конструктивного расчета элементов машин и оборудования</b>  <b>/Лаб/</b></p>	4	0	0	0	ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.2,ОПК-10.3	отчет по лабораторным работам
4.6	<p><b>Практическая работа 3.</b>  <b>Расчет тестомесительной машины.</b>  <b>умеет:</b>  <b>Уметь: производить расчет и выбор деталей и узлов технологических машин и оборудования, составлять технологическую схему машины;</b>  <b>Владеть: методами анализа и расчета технологических режимов и процессов, методами конструктивного расчета элементов машин и оборудования</b>  <b>/Пр/</b></p>	4	2	0	0	ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.2,ОПК-10.3	отчет по практическим работам
4.7	<p><b>Тема 5.</b>  <b>Технологические машины для смешивания сыпучих и пластичных пищевых продуктов.</b>  <b>Технологические машины для перемешивания жидких продуктов.</b>  <b>Краткое содержание:</b>  <b>Машины для смешивания сыпучих и пластичных пищевых продуктов.</b>  <b>Классификация машин в зависимости от особенностей технологического процесса и</b></p>	4	30	0	0	ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.1,ОПК-10.2,ОПК-10.3	вопросы для самоподготовки

	<p>конструкции рабочих органов. Основы расчета рабочих органов машин. Классификация мешалок по назначению и конструкции. Расчет предельной частоты вращения лопастей и мощности привода. Знать: классификацию машин в зависимости от особенностей технологического процесса и конструкции рабочих органов</p> <p>Уметь: производить расчет и выбор деталей и узлов технологических машин и оборудования, составлять технологическую схему машины;</p> <p>Владеть: методами анализа и расчета технологических режимов и процессов, методами конструктивного расчета элементов машин и оборудования</p> <p>/Ср/</p>						
4.8	<p>Тема 6. Технологические машины для дозирования компонентов пищевых продуктов. Технологические машины для прессования пищевых продуктов. Краткое содержание: Назначение и области применения. Классификация дозаторов для жидких и сыпучих продуктов, их устройство и принцип работы. Расчет основных параметров дозирующих устройств. Назначение и применение поршневых машин. Конструктивные схемы. Схематизация сил, действующих на элементы машин. Гидравлические прессы. Особенности устройства и работы. Индикаторная диаграмма. Расчет и проектирование привода машин с «пиковой» нагрузкой. Карусельные прессы. Назначение, устройство и основные типы карусельных прессов. Расчет основных параметров. Знать: расчет основных параметров машин в зависимости от особенностей технологического процесса и конструкции рабочих органов</p> <p>/Лек/</p>	4	0	0	0	ОПК-13.1, ОПК-10.1	устный опрос, тестирование
4.9	<p>Практическая работа 4. Расчет дозатора пластичного сырья</p> <p>Уметь: использовать инженерные методы проектирования технологического оборудования</p> <p>Владеть: методическими приемами определения рабочих характеристик при проектировании и эксплуатации оборудования /Пр/</p>	4	1	0	0	ОПК-13.2, ОПК-13.3, ОПК-10.2, ОПК-10.3	отчет по практическим работам
4.10	Тема 6.	4	27	0	0	ОПК-	вопросы для

	<p>Технологические машины для дозирования компонентов пищевых продуктов. Технологические машины для прессования пищевых продуктов.</p> <p><b>Краткое содержание:</b>  <b>Назначение и области применения.</b>  <b>Классификация дозаторов для жидких и сыпучих продуктов, их устройство и принцип работы.</b>  <b>Расчет основных параметров дозирующих устройств. Назначение и применение поршневых машин.</b>  <b>Конструктивные схемы.</b>  <b>Схематизация сил, действующих на элементы машин.</b>  <b>Гидравлические прессы.</b>  <b>Особенности устройства и работы.</b>  <b>Индикаторная диаграмма. Расчет и проектирование привода машин с «пиковой» нагрузкой. Карусельные прессы. Назначение, устройство и основные типы карусельных прессов. Расчет основных параметров.</b>  <b>Знать: расчет основных параметров машин в зависимости от особенностей технологического процесса и конструкции рабочих органов</b>  <b>Уметь: использовать инженерные методы проектирования технологического оборудования</b>  <b>Владеть: методическими приемами определения рабочих характеристик при проектировании и эксплуатации оборудования /Ср/</b></p>					13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.1,ОПК-10.2,ОПК-10.3	самоподготовки
	<b>Раздел 5.Подготовка и проведение экзамена</b>						
5.1	<p><b>Подготовка и проведение экзамена знает:</b>  <b>:- Знает требования и системы мероприятий по производственной и экологической безопасности на рабочих местах, а также основные законодательные и нормативные акты, в которых сформулированы основные требования промышленной безопасности</b>  <b>умеет:</b>  <b>- Умеет контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах</b>  <b>владеет:</b>  <b>- Владеет навыками контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах, в соответствии с существующими законодательными актами, положениями и инструкциями и требуемыми техническими средствами</b>  <b>знает:</b></p>	4	9	0	0	ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.1,ОПК-10.2,ОПК-10.3	Вопросы к экзамену, тестирование

	<p><b>- Знает стандартные методы расчета и прикладные программы при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования</b></p> <p><b>умеет:</b></p> <p><b>- Умеет производить необходимые расчёты с использованием специальных программ при проектировании деталей , сборочных единиц и узлов технологических машин и оборудования</b></p> <p><b>владеет:</b></p> <p><b>- Владеет навыками стандартных методов расчета деталей , узлов и конструкций технологических машин и оборудования</b></p> <p><b>/Экзамен/</b></p>							
--	--	--	--	--	--	--	--	--

### **Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:**

#### ***Информационные технологии***

Личностно ориентированная технология, способ организации самостоятельной деятельности учащихся, направленный на решение задачи учебного проекта

#### ***Технология поиска информации (Информационная технология)***

Информационная технология неотделима от субъектов образовательной деятельности, она является определяющим фактором технологии работы с информацией, применяемой в образовательной практике

### **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

СРС – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (возможно частичное непосредственное участие преподавателя при сохранении ведущей роли студентов). Целью СРС является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей специальности, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней. Задачи СРС: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов; углубление и расширение теоретической подготовки; формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу; развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развитие исследовательских умений; использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на практических занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам. Функции СРС: развивающая (повышение культуры умственного труда, приобщение к 10 творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов); информационно-обучающая (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной); ориентирующая и стимулирующая (процессу обучения придается ускорение и мотивация); воспитательная (формируются и развиваются профессиональные качества специалиста и гражданина); исследовательская (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом учебного процесса для каждого студента и определяется учебным планом. Виды самостоятельной работы студентов определяются при разработке рабочих программ и учебных методических комплексов дисциплин содержанием учебной дисциплины. При определении содержания самостоятельной работы студентов следует учитывать их уровень самостоятельности и требования к уровню самостоятельности выпускников для того, чтобы за период обучения искомый уровень был достигнут. Так, удельный вес самостоятельной работы при обучении в очной форме составляет до 50% от количества аудиторных часов, отведенных на изучение дисциплины, в заочной форме - количество часов, отведенных на освоение дисциплины, увеличивается до 90%. Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности. Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности. На основании компетентного подхода к реализации профессиональных образовательных программ, видами заданий для самостоятельной работы являются:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и

справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и информационно-телекоммуникационной сети Интернет и др.

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции, обработка текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей), повторная работа над учебным материалом, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др.), завершение аудиторных практических работ и оформление отчётов по ним, подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), материалов-презентаций, подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.

- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования индикаторов их достижения в процессе освоения ОПОП

**ОПК-10: Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах;**

#### *Недостаточный уровень:*

Знания требований производственной и экологической безопасности на рабочих местах отсутствуют

Умения контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах не сформированы

Навыки контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах не сформированы

#### *Пороговый уровень:*

Сформированы базовые структуры знаний требований производственной и экологической безопасности на рабочих местах

Умения контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах фрагментарны и носят репродуктивный характер

Демонстрируется уровень самостоятельности практического навыка контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах

#### *Продвинутый уровень:*

Знания требований производственной и экологической безопасности на рабочих местах обширные, системные

Умения контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий

Демонстрируется уровень самостоятельности устойчивого практического навыка контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах

#### *Высокий уровень:*

Знания требований производственной и экологической безопасности на рабочих местах твердые, аргументированные, всесторонние

Умения контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий

Демонстрируется уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах

**ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования;**

#### *Недостаточный уровень:*

Знания стандартных методов расчета и прикладных программ при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования отсутствуют

Умения производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования не сформированы

Навыки стандартных методов расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования не сформированы

#### *Пороговый уровень:*

Сформированы базовые структуры знаний стандартных методов расчета и прикладных программ при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования

Умения производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования фрагментарны и носят репродуктивный характер

Демонстрируется уровень самостоятельности практического навыка стандартных методов расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования

**Продвинутый уровень:**

Знания стандартных методов расчета и прикладных программ при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования обширные, системные

Умения производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий

Демонстрируется уровень самостоятельности устойчивого практического навыка стандартных методов расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования

**Высокий уровень:**

Знания стандартных методов расчета и прикладных программ при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования твердые, аргументированные, всесторонние

Умения производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий

Демонстрируется уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка стандартных методов расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования

**6.2. Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций****Уровень сформированности компетенций**

Характеристики индикаторов достижения компетенций	<b>1. Недостаточный: компетенции не сформированы.</b>	<b>2. Пороговый: компетенции сформированы.</b>	<b>3. Продвинутый: компетенции сформированы.</b>	<b>4. Высокий: компетенции сформированы.</b>
<b>Знания:</b>	Знания отсутствуют.	Сформированы базовые структуры знаний.	Знания обширные, системные.	Знания твердые, аргументированные, всесторонние.
<b>Умения:</b>	Умения не сформированы.	Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер.	Умения носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий.	Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий.
<b>Навыки:</b>	Навыки не сформированы.	Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка.

**Описание критериев оценивания**

Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
--	---	---	---



		в ответах на дополнительные вопросы.	
<b>0 - 59 баллов</b>	<b>60 - 69 баллов</b>	<b>70 - 89 баллов</b>	<b>90 - 100 баллов</b>
<b>Оценка «незачет», «неудовлетворительно»</b>	<b>Оценка «зачтено/удовлетворительно», «удовлетворительно»</b>	<b>Оценка «зачтено/хорошо», «хорошо»</b>	<b>Оценка «зачтено/отлично», «отлично»</b>

**Оценочные средства, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций, заявленных в рабочей программе по дисциплине (модулю) для проведения промежуточной аттестации**

<b>ОЦЕНИВАНИЕ УРОВНЯ ЗНАНИЙ: Теоретический блок вопросов. Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал.</b>
<b>1. Недостаточный уровень</b>
Знания требований производственной и экологической безопасности на рабочих местах отсутствуют
Умения производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования не сформированы
Знания стандартных методов расчета и прикладных программ при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования отсутствуют
Умения контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах не сформированы
Навыки контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах не сформированы
Навыки стандартных методов расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования не сформированы
<b>2. Пороговый уровень</b>
Сформированы базовые структуры знаний стандартных методов расчета и прикладных программ при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования
Умения производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования фрагментарны и носят репродуктивный характер
Демонстрируется уровень самостоятельности практического навыка контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах
Умения контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах фрагментарны и носят репродуктивный характер
Демонстрируется уровень самостоятельности практического навыка стандартных методов расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования
Сформированы базовые структуры знаний требований производственной и экологической безопасности на рабочих местах
<b>3. Продвинутый уровень</b>
Демонстрируется уровень самостоятельности устойчивого практического навыка контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах
Демонстрируется уровень самостоятельности устойчивого практического навыка стандартных методов расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования
Знания требований производственной и экологической безопасности на рабочих местах обширные, системные
Знания стандартных методов расчета и прикладных программ при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования обширные, системные
Умения контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий
Умения производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий
<b>4. Высокий уровень</b>
Умения производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий
Демонстрируется уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах
Умения контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий
Знания требований производственной и экологической безопасности на рабочих местах твердые, аргументированные, всесторонние
Знания стандартных методов расчета и прикладных программ при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования твердые, аргументированные, всесторонние
Демонстрируется уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка стандартных методов расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации составляет от 0 до 9 баллов, то зачет/зачет с оценкой/экзамен НЕ СДАН, независимо от итогового рейтинга по дисциплине.

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации находится в пределах

от 10 до 30 баллов, то зачет/зачет с оценкой/экзамен СДАН, и результат сдачи определяется в зависимости от итогового рейтинга по дисциплине в соответствии с утвержденной шкалой перевода из 100-балльной шкалы оценивания в 5-балльную.

Для приведения рейтинговой оценки по дисциплине по 100-балльной шкале к аттестационной по 5-балльной шкале в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)» используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинговая оценка по дисциплине
"ОТЛИЧНО"	90 - 100 баллов
"ХОРОШО"	70 - 89 баллов
"УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	60 - 69 баллов
"НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	менее 60 баллов
"ЗАЧТЕНО"	более 60 баллов
"НЕ ЗАЧТЕНО"	менее 60 баллов

### 6.3. Оценочные средства текущего контроля (примерные темы докладов, рефератов, эссе) ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА

#### Раздел 1. Производственное оборудование

Тема 1. Классификация производственного оборудования. Машины 1-го, 2-го и 3-го классов.

1. Назовите, что положено в основу классификации циклических машин
2. Назовите, какие основные циклы нужны при проектировании машин
3. Назовите, в чем основное отличие машин каждого класса
4. Назовите отличительные признаки машин-автоматов I-го класса
5. Сформулируйте, как определить основные циклы машины I-го А, Б и В класса
6. Назовите отличительные признаки машин-автоматов II-го класса
7. Сформулируйте, как определить основные циклы машин II класса
8. Назовите отличительные признаки машин-автоматов III-го класса
9. Дайте характеристики разновидности и схемы машин III-го класса
10. Сформулируйте, как определить основные циклы машин III-го класса

Тема 2. Синхронизация движения рабочих органов машин. Цикловые диаграммы. Их виды и методы построения. Совмещения рабочих органов. Законы движения рабочих органов, их классификация, характеристики.

1. Назовите основные виды циклограмм
2. Сформулируйте, какие по виду изображения могут быть циклограммы
3. Сформулируйте, по каким циклограммам осуществляется синхронизация движения рабочих органов машин-автоматов
4. Назовите, в чем преимущество синхрограмм перед циклограммами интервалов
5. Сформулируйте, какие параметры можно определить по циклограммам интервалов и синхрограммам
6. Назовите, что требуется для осуществления процедуры синхронизации движения рабочих органов
7. Сформулируйте, с какой целью осуществляется процедура синхронизации
8. Сформулируйте, как избежать столкновение рабочих органов при синхронизации их движения
9. Сформулируйте, как определяется точное положение рабочего органа
10. Назовите достоинства циклограмм

#### Раздел 2. Исполнительные механизмы машин

Тема 3. Базисные механизмы. Шарнирно-рычажные механизмы. Кривошипно-кулисный механизм. Механизмы для получения движения в одну сторону с остановками.

1. Назовите базисные механизмы машин-автоматов, определение и примеры.
2. Назовите общие кинематические зависимости базисных механизмов.
3. Назовите кривошипно-ползунный механизм, схема, законы движения ползуна, синхрограмма.
4. Назовите кулисный механизм, схема, законы движения кулисы, синхрограмма.
5. Назовите четырехзвенный механизм, схема, теорема Грасгофа, синхрограмма.
6. Назовите механизм мальтийского креста, схема, законы движения креста, синхрограмма.
7. Назовите кулачковые механизмы, схемы, основные законы движения центра ролика.
8. Назовите шарнирно-рычажные механизмы.
9. Назовите кривошипно-кулисный механизм.
10. Назовите механизмы для получения движения в одну сторону с остановками.

#### Раздел 3. Вибрационное оборудование пищевых производств. Машины с вращающимися рабочими органами. Поршневые машины

Тема 4. Машины для вибрационного разделения сыпучих смесей. Технологические машины с вращающимися рабочими

1. Сформулируйте, что понимают под законами движения рабочих органов
2. Сформулируйте, чем отличаются законы движения при поступательном и вращательном движении
3. Сформулируйте, какие параметры охватывают законы движения рабочих органов
4. Сформулируйте, чем характеризуется анализ законов движения рабочего органа
5. Сформулируйте, в чем отличие законов движения ведущего и ведомого звеньев исполнительного механизма
6. Назовите вибрационное оборудование.
7. Назовите параметры вибрационного оборудования

9. Назовите поршневые машины

10. Сформулируйте применение поршневых машин в пищевой промышленности.

Тема 5. Технологические машины для смешивания сыпучих и пластичных пищевых продуктов. Технологические машины для перемешивания жидких продуктов.

1. Сформулируйте, с какой целью применяется перемешивание в пищевой технологии
2. Назовите, какие существуют способы перемешивания в жидких средах
3. Назовите, какой показатель характеризует качество смешивания
4. Назовите, какие конструкции мешалок применяются в пищевой технологии
5. Назовите, какие типы месильных устройств применяются для перемешивания пластичных масс
6. Назовите, какие типы смесителей применяются для перемешивания сыпучих материалов
7. Назовите модели машин для перемешивания пластичных продуктов
8. Сформулируйте устройство фаршемешалки
9. Сформулируйте принцип устройства машин для приготовления коктейлей
10. Сформулируйте конструктивные особенности миксеров

Тема 6. Технологические машины для дозирования компонентов пищевых продуктов. Технологические машины для прессования пищевых продуктов.

1. Дайте определения понятий «Питатель» и «Дозатор».
2. Сформулируйте принцип оценки качества дозирования на выходе потока дозируемого сыпучего материала из автоматического дозатора непрерывного действия
3. Назовите классификация основных типов питателей по конструктивным признакам.
4. Приведите конструктивные схемы питателей без движущегося рабочего органа (3 – 4 типа).
5. Поясните конструктивную схему объемного винтового (шнекового) питателя типа В1 и его модификаций. Оценка производительности питателя В-1.
6. Сформулируйте, для чего применяется прессование в пищевой промышленности
7. Сформулируйте, чем различаются обезвоживание и брикетирование продуктов
8. Сформулируйте, из каких составляющих складывается давление прессования
9. Сформулируйте, от каких величин зависит средний коэффициент уплотнения
10. Сформулируйте, какое оборудование применяется для обработки продуктов прессованием

## ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

Раздел 1. Производственное оборудование

Тема 1. Классификация производственного оборудования. Машины 1-го, 2-го и 3-го классов.

1. Назовите, что положено в основу классификации циклических машин
2. Назовите, какие основные циклы нужны при проектировании машин
3. Назовите, в чем основное отличие машин каждого класса
4. Назовите отличительные признаки машин-автоматов I-го класса
5. Сформулируйте, как определить основные циклы машины I-го А, Б и В класса
6. Назовите отличительные признаки машин-автоматов II-го класса
7. Сформулируйте, как определить основные циклы машин II класса
8. Назовите отличительные признаки машин-автоматов III-го класса
9. Дайте характеристики разновидностей и схемы машин III-го класса
10. Сформулируйте, как определить основные циклы машин III-го класса

Тема 2. Синхронизация движения рабочих органов машин. Цикловые диаграммы. Их виды и методы построения.

Совмещения рабочих органов. Законы движения рабочих органов, их классификация, характеристики.

1. Назовите основные виды циклограмм
2. Сформулируйте, какие по виду изображения могут быть циклограммы
3. Сформулируйте, по каким циклограммам осуществляется синхронизация движения рабочих органов машин-автоматов
4. Назовите, в чем преимущество синхрограмм перед циклограммами интервалов
5. Сформулируйте, какие параметры можно определить по циклограммам интервалов и синхрограммам
6. Назовите, что требуется для осуществления процедуры синхронизации движения рабочих органов
7. Сформулируйте, с какой целью осуществляется процедура синхронизации
8. Сформулируйте, как избежать столкновение рабочих органов при синхронизации их движения
9. Сформулируйте, как определяется точное положение рабочего органа
10. Назовите достоинства циклограмм

Раздел 2. Исполнительные механизмы машин

Тема 3. Базисные механизмы. Шарнирно-рычажные механизмы. Кривошипно-кулисный механизм. Механизмы для получения движения в одну сторону с остановками.

1. Назовите базисные механизмы машин-автоматов, определение и примеры.
2. Назовите общие кинематические зависимости базисных механизмов.
3. Назовите кривошипно-ползунный механизм, схема, законы движения ползуна, синхрограмма.
4. Назовите кулисный механизм, схема, законы движения кулисы, синхрограмма.
5. Назовите четырехзвенный механизм, схема, теорема Грасгофа, синхрограмма.
6. Назовите механизм мальтийского креста, схема, законы движения креста, синхрограмма.
7. Назовите кулачковые механизмы, схемы, основные законы движения центра ролика.
8. Назовите шарнирно-рычажные механизмы.

Тема 4. Машины для вибрационного разделения сыпучих смесей. Технологические машины с вращающимися рабочими

1. Сформулируйте, что понимают под законами движения рабочих органов
2. Сформулируйте, чем отличаются законы движения при поступательном и вращательном движении
3. Сформулируйте, какие параметры охватывают законы движения рабочих органов
4. Сформулируйте, чем характеризуется анализ законов движения рабочего органа
5. Сформулируйте, в чем отличие законов движения ведущего и ведомого звеньев исполнительного механизма
6. Назовите вибрационное оборудование.
7. Назовите параметры вибрационного оборудования.
8. Назовите технологические машины с вращающимися рабочими органами
9. Назовите поршневые машины
10. Сформулируйте применение поршневых машин в пищевой промышленности.

Тема 5. Технологические машины для смешивания сыпучих и пластичных пищевых продуктов. Технологические машины для перемешивания жидких продуктов.

1. Сформулируйте, с какой целью применяется перемешивание в пищевой технологии
2. Назовите, какие существуют способы перемешивания в жидких средах
3. Назовите, какой показатель характеризует качество смешивания
4. Назовите, какие конструкции мешалок применяются в пищевой технологии
5. Назовите, какие типы месильных устройств применяются для перемешивания пластичных масс
6. Назовите, какие типы смесителей применяются для перемешивания сыпучих материалов
7. Назовите модели машин для перемешивания пластичных продуктов
8. Сформулируйте устройство фаршемешалки
9. Сформулируйте принцип устройства машин для приготовления коктейлей
10. Сформулируйте конструктивные особенности миксеров

Тема 6. Технологические машины для дозирования компонентов пищевых продуктов. Технологические машины для прессования пищевых продуктов.

1. Дайте определения понятий «Питатель» и «Дозатор».
2. Сформулируйте принцип оценки качества дозирования на выходе потока дозируемого сыпучего материала из автоматического дозатора непрерывного действия
3. Назовите классификация основных типов питателей по конструктивным признакам.
4. Приведите конструктивные схемы питателей без движущегося рабочего органа (3 – 4 типа).
5. Поясните конструктивную схему объемного винтового (шнекового) питателя типа В1 и его модификаций. Оценка производительности питателя В-1.
6. Сформулируйте, для чего применяется прессование в пищевой промышленности
7. Сформулируйте, чем различаются обезвоживание и брикетирование продуктов
8. Сформулируйте, из каких составляющих складывается давление прессования
9. Сформулируйте, от каких величин зависит средний коэффициент уплотнения
10. Сформулируйте, какое оборудование применяется для обработки продуктов прессованием

Лабораторная работа 1. Изучение синхронизации движения рабочих органов машин на примере устройства для закрывания клапанов короба.

Цель работы: изучение синхронизации движения рабочих органов машин

Порядок выполнения работы:

1. Изучить устройство для закрывания клапанов короба
2. Изучить синхронизацию движения рабочих органов на устройства для закрывания клапанов короба.
3. Подготовить отчет

Лабораторная работа 2. Изучение расчета и конструирования кулачкового механизма

Цель работы: изучение конструкций кулачковых механизмов и изучение методов их анализа.

Порядок выполнения работы:

1. Записать функцию положения толкателя на приборе.
2. Построить диаграмму аналога скорости толкателя методом графического дифференцирования функции положения толкателя.
3. Построить диаграмму перемещений толкателя в зависимости от аналога скорости.
4. Построить график углов давления.
5. Подготовить отчет.

Лабораторная работа 3. Расчет молотковой дробилки

Цель работы: изучение методики проектирования и расчета параметров молотковых дробилок.

1. Ознакомиться с целью и задачами работы.
2. Изучить теоретическую часть.
3. Сделать соответствующие расчеты параметров оборудования.
4. Подготовить отчет по работе.

Лабораторная работа 4. Расчет лопастной мешалки.

Цель работы: Целью настоящей работы является детальное ознакомление с конструкцией мешалок, с правилами безопасной и рациональной их эксплуатации; приобретение навыков по расчету, составлению кинематических схем и выполнение рабочих эскизов деталей.

1. Ознакомиться с целью и задачами работы.

Практическая работа 3. Расчет тестомесительной машины. Решение задач.  
Практическая работа 4. Расчет дозатора пластичного сырья. Решение задач.

Текущий тест

ОПК-10

Знать:

1. Цепная передача по сравнению с ременной может обеспечить...
  - 1) меньшие габариты, меньшие нагрузки на валы, отсутствие проскальзывания
  - 2) большее передаточное число, меньший расход масла
  - 3) большую мощность, меньшую массу
  - 4) большие скорости, нагрузки, отсутствие смазки
2. Передача винт-гайка в основном применяется для...
  - 1) соединения валов с перекрещивающимися осями
  - 2) увеличения КПД
  - 3) преобразования вращательного движения в поступательное
  - 4) увеличения мощности
3. Основное кинематическое условие, которому должны удовлетворять профили зубьев зубчатой передачи...
  - 1) контактирование основных окружностей
  - 2) нарезание зубьев колёс одним и тем же инструментом
  - 3) постоянство радиального зазора
  - 4) постоянство передаточного отношения
4. В состав передачи входит прямозубое гибкое зубчатое колесо с внешними зубьями, что определяет большое передаточное число водной ступени и это может быть только...
  - 1) в винтовой передаче
  - 2) в волновой передаче
  - 3) в планетарной передаче
  - 4) в червячной передаче
5. Главными критериями работоспособности фрикционной передачи являются...
  - 1) прочность, износостойкость, теплостойкость
  - 2) жёсткость, мощность, прочность
  - 3) прочность, жёсткость, точность
  - 4) виброустойчивость, твёрдость, теплостойкость
6. Сила трения относится к движущим силам у
  - 1) планетарной передачи
  - 2) цепной передачи
  - 3) червячной передачи
  - 4) ремённой передачи
7. Требования по шероховатости Ra предъявляются к шейкам валов, на которые устанавливаются подшипники качения...
  - 1) 1,3...1,8
  - 2) 0,32...1,25
  - 3) 2,6...3,2
  - 4) 4,6...6,2
8. Муфта, нагрузочную способность которой можно увеличить, увеличивая число рабочих поверхностей трения, является муфтой...
  - 1) дисковой
  - 2) зубчатой
  - 3) конусной
  - 4) кулачковой
9. Для виброизоляции демпфирования колебаний в транспортных и других машинах применяются...
  - 1) гофрированные мембраны
  - 2) рессоры
  - 3) круглые мембраны
  - 4) прямые пружины
10. По сравнению со шпоночными, зубчатые (шлицевые) соединения могут...
  - 1) повышать мощность
  - 2) снижать массу
  - 3) передавать больший вращающий момент
  - 4) передавать больший изгибающий момент
11. Предохранительная фрикционная муфта при перегрузке срабатывает так...
  - 1) спелзаются шпиппы

- 2) проворачиваются шары
- 3) разгибается пружина
- 4) проскальзывают диски

12. Сложные зубчатые механизмы могут быть...

- 1) дифференциальными
- 2) с внутренним зацеплением
- 3) одноступенчатыми
- 4) с переменным передаточным числом

13. Момент завинчивания винта составляет 40 Нм, а момент на опорном торце головки - 20Нм. Момент в резьбе составляет...

- 1) 10 Нм
- 2) 20 Нм
- 3) 30 Нм
- 4) 60 Нм

14. На шлицевом валу установлен подвижный в осевом направлении блок зубчатых колес. Критерии работоспособности этого соединения...

- 1) прочность и теплостойкость
- 2) прочность и износостойкость
- 3) износостойкость и теплостойкость
- 4) жесткость и прочность

15. Для формирования замыкающей головки заклепки диаметром  $d$  стержень должен выступать над поверхностью детали на длину ...

- 1)  $(2...3)d$
- 2)  $(1.4...1.7)d$
- 3)  $(0,7...1,0)d$
- 4)  $(0.5...0.6)d$

Уметь:

1. Подшипники качения это...

- 1) сборочная единица
- 2) деталь
- 3) комплекс
- 4) комплект

2. Материал вкладыша подшипника скольжения, обеспечивающий хорошую прирабатываемость, малый износ цапфы вала, но работоспособный только до температуры 110 °С называется...

- 1) металлокерамика
- 2) бронза
- 3) баббит
- 4) чугун

3. При точечной контактной сварке внахлестку наилучшее качество соединения получается при сварке...

- 1) двух деталей
- 2) трёх деталей
- 3) четырёх деталей
- 4) пяти деталей

4. Наиболее широко для передачи вращения применяются цепи ...

- 1) тяговые пластинчатые
- 2) приводные зубчатые
- 3) грузовые круглозвенные
- 4) приводные роликовые

5. К передачам зацеплением относятся...

- 1) цепные
- 2) фрикционные
- 3) ремённые
- 4) зубчатые

6. Фрикционные передачи с постоянным передаточным отношением в основном применяют в...

- 1) силовых механизмах
- 2) коробках скоростей
- 3) малонагруженных
- 4) кинематических механизмах редукторах

7. Подвижная муфта, позволяющая работать соединяемым валам с наибольшим углом перекоса...

- 1) мембранная

4) кулачково-дисковая

8. Муфты, для работы которых необходимы материалы с наибольшим коэффициентом трения, являются муфтами...

- 1) кулачковыми, центробежными
- 2) дисковыми, конусными
- 3) свободного хода, роликовыми
- 4) зубчатыми, шариковыми

9. Шайба является...

- 1) конструктивным элементом
- 2) узлом
- 3) агрегатом
- 4) деталью

10. Основным критерием работоспособности соединений является...

- 1) прочность
- 2) износостойкость
- 3) жёсткость
- 4) вибростойкость

11. Оси валов параллельны, а скорости вращения должны соотноситься как 5:1. Следует использовать передачу ...

- 1) коническую
- 2) червячную
- 3) планетарную
- 4) цилиндрическую

12. Инструмент, нарезающий зубчатые колёса с внутренними зубьями, это...

- 1) резцовая головка
- 2) червячная фреза
- 3) инструмент с прямобочным профилем
- 4) долбяк

13. Вариатор с гибкой связью называется...

- 1) клиноремённым
- 2) фрикционным
- 3) торовым
- 4) лобовым

14. По сравнению с цилиндрическими зубчатыми передачами планетарные...

- 1) имеют больший КПД, большую массу
- 2) имеют меньшие габариты и массу, большие кинематические возможности
- 3) проще в изготовлении и эксплуатации, меньше передаточное число
- 4) меньше подшипников и меньше шум, меньше нагрев

15. Важнейшим параметром оптимизации для клиноремённой передачи является...

- 1) изменение числа пробегов
- 2) число ремней
- 3) диаметр шкивов
- 4) тип ремня

Владеть:

1. Определить минимально допустимый диаметр оси блока грузоподъёмного с нагрузкой  $F = 10 \cdot 10^3$  Н. Материал оси – сталь Ст.5, для которой  $[\sigma] = 200$  МПа, величина  $a = 0,3$  м...

2. Мощность ведущего (быстроходного) вала редуктора 6 кВт, а частота вращения тихоходного вала  $n_2 = 240$  мин<sup>-1</sup>. Если общий КПД редуктора  $\eta = 0,94$ , то момент на тихоходном валу  $T_2$  окажется равным...

3. Ролико подшипник имеет обозначение 7311. Диаметр вала для подшипника равен ...

4. Зависимость для расчета вращающего момента  $T_p$  и подбора муфты, при номинальном моменте на валу  $T$ , и коэффициенте динамичности  $K$  определяется как...

5. Определите необходимый диаметр  $d$  вала редуктора, нагруженного вращающим моментом  $T = 108$  Нм. Допускаемые напряжения при кручении  $[\tau] = 20$  МПа:

6. Определить напряжения среза в заклепке диаметром  $d = 8$  мм в односрезном заклепочном соединении, нагруженном сдвигающей силой, отнесенной к одной заклепке,  $F_1 = 1000$  Н (см. рис.)

7. Болт затянут силой  $F$ . Укажите виток, считая от поверхности опирания гайки, в котором возникает наибольшая нагрузка и ее величину:

10. При окружном шаге зубчатого колеса  $pt=12,56$  мм и числе зубьев  $z=40$  диаметр окружности выступов окажется равным...

11. Расчёт шарикоподшипника на долговечность показал, что она в 8 раз меньше требуемой. Тогда динамическая грузоподъёмность подшипника должна быть увеличена...

12. Номинальный крутящий момент на валу редуктора 500Нм. Если редуктор работает с ударными нагрузками и коэффициент динамичности равен 2. то устанавливаемая муфта должна обладать допустимым крутящим моментом ...

13. Определить диаметр вала, нагруженного только крутящим моментом  $T_m=120$  Н м, изготовленного из стали 45. с допусаемым напряжением  $[\sigma_{кр}] \sim 20$  МПа...

14. Фланцевая муфта (исполнение 2 на рисунке), соединяет концы валов привода ленточного конвейера, передаёт момент  $T=1,6$  кНм. Фланцы соединены 4 болтами, диаметр окружности центра болтов  $D_0=250$  мм. допусаемое напряжение среза  $[\sigma_{ср}] \sim 40$  МПа. Диаметр гладкой части болтов, поставленных без зазора, равен...

15. Наибольшее передаточное отношение вариатора равно 4. Наименьшее - равно 2. Диапазон регулирования вариатора равен ...

### ОПК-13

Знать:

1. Многозаходный ходовой винт с углом подъема витка резьбы  $\alpha$  и углом трения  $\beta$ . Условие отсутствия самоторможения записывается так...

- 1)  $\alpha \leq \beta$
- 2)  $\alpha = \beta$
- 3)  $\alpha > \beta$
- 4)  $\alpha < \beta$

2. Детали для установки сборочных единиц это...

- 1) шестерни
- 2) корпуса
- 3) звёздочки
- 4) сапуны

3. В структурном обозначении покрытия на рабочем чертеже детали хромированные с последующим окрашиванием по определённому классу (Ц9. Хр/эмальМЛ-12 светлодымчатая III) цифра 9 означает...

- 1) толщина покрытия в МКМ
- 2) условия по микроклимату
- 3) вид покрытия
- 4) класс покрытия

4. Редуктор должен обладать свойством самоторможения. Следует применить передачу ...

- 1) коническую кругозубую
- 2) червячную четырехзаходную
- 3) цилиндрическую косозубую
- 4) червячную однозаходную

5. Свойство детали сопротивляться изменению формы под нагрузкой называется...

- 1) твёрдостью
- 2) износостойкостью
- 3) жёсткостью
- 4) прочностью

6. Рекомендуемое соотношение длины подшипника скольжения и его диаметра:

- 1) 0,1...0,2
- 2) 0,2...0,3
- 3) 0,5...1,0
- 4) 1,5...2

7. Подшипники скольжения вместо подшипников качения целесообразно применять при...

- 1) отсутствии антифрикционных материалов, запылённой среде
- 2) стеснённых радиальных габаритах, хорошей и достаточной смазке
- 3) низких требованиях к точности, редких пусках под нагрузкой
- 4) стеснённых осевых габаритах, недостаточной смазке



- 1) МС-20
- 2) литол 24
- 3) И-Г-С-220
- 4) И-Г-А-22

10. Шарикоподшипник радиальный воспринимает...

- 1) любые нагрузки
- 2) только радиальные нагрузки и небольшие осевые нагрузки
- 3) радиальные и осевые нагрузки
- 4) только осевые нагрузки

11. Предохранительная фрикционная муфта при перегрузке срабатывает так...

- 1) срезаются шлицы
- 2) проворачиваются шары
- 3) разгибается пружина
- 4) проскальзывают диски

12. Сложные зубчатые механизмы могут быть...

- 1) дифференциальными
- 2) с внутренним зацеплением
- 3) одноступенчатыми
- 4) с переменным передаточным числом

13. Момент завинчивания винта составляет 40 Нм, а момент на опорном торце головки - 20Нм. Момент в резьбе составляет...

- 1) 10 Нм
- 2) 20 Нм
- 3) 30 Нм
- 4) 60 Нм

14. На шлицевом валу установлен подвижный в осевом направлении блок зубчатых колес. Критерии работоспособности этого соединения...

- 1) прочность и теплостойкость
- 2) прочность и износостойкость
- 3) износостойкость и теплостойкость
- 4) жесткость и прочность

15. Для формирования замыкающей головки заклепки диаметром  $d$  стержень должен выступать над поверхностью детали на длину ...

- 1)  $(2...3)d$
- 2)  $(1.4...1.7)d$
- 3)  $(0,7...1,0)d$
- 4)  $(0.5...0.6)d$

## УМЕТЬ

1. Для ходового винта грузоподъемного механизма целесообразнее выбрать профиль резьбы ...

- 1) треугольный
- 2) круглый
- 3) любой
- 4) трапецидальный

2. Пружинная шайба (гровер) является...

- 1) деталью
- 2) агрегатом
- 3) конструктивным элементом
- 4) узлом

3. Для изготовления литьем корпуса редуктора целесообразно использовать ...

- 1) белый чугун
- 2) бронзу безоловянную
- 3) серый чугун
- 4) сталь малолегированную

4. Манипуляторы отличаются от других механизмов тем, что это...

- 1) незамкнутая кинематическая цепь с несколькими степенями свободы
- 2) управляющий механизм для выработки программ
- 3) механизм поступательного действия
- 4) механизмы с одной степенью свободы

5. Подшипники качения при одинаковых размерах, обладающие наибольшей грузоподъемностью по радиальной нагрузке.

- 2) упорными роликовыми
- 3) радиальными шариковыми
- 4) упорными шариковыми

6. Подшипник, который можно использовать: при ударных нагрузках, больших скоростях, малых радиальных размерах и необходимости разёма, относится к типу...

- 1) шариковых
- 2) скольжения
- 3) роликовых
- 4) качения

7. Редуктор с тихоходными зубчатыми передачами (окружная скорость менее 1 м/сек) будет работать с длительными остановками. Тогда его подшипники качения рациональнее смазывать...

- 1) насосом из общей масляной ванны
- 2) густой консистентной смазкой
- 3) масляным туманом
- 4) разбрызгиванием зубчатых и колёсами

8. Главными критериями работоспособности упругих элементов являются...

- 1) твердость и вибростойкость
- 2) прочность и теплостойкость
- 3) прочность и жесткость
- 4) износостойкость

9. Муфты, у которых ведущими могут быть обе полумуфты, являются муфтами...

- 1) свободного хода
- 2) центробежными с сыпучим наполнителем
- 3) центробежными
- 4) с разрушающимся элементом

10. Главными критериями работоспособности валов являются...

- 1) твердость, коррозионная стойкость
- 2) прочность, жесткость
- 3) теплостойкость, виброустойчивость
- 4) износостойкость, жесткость

11. Оси валов параллельны, а скорости вращения должны соотноситься как 5:1. Следует использовать передачу ...

- 1) коническую
- 2) червячную
- 3) планетарную
- 4) цилиндрическую

12. Инструмент, нарезающий зубчатые колёса с внутренними зубьями, это...

- 1) резцовая головка
- 2) червячная фреза
- 3) инструмент с прямобочным профилем
- 4) долбяк

13. Вариатор с гибкой связью называется...

- 1) клиноремённым
- 2) фрикционным
- 3) торовым
- 4) лобовым

14. По сравнению с цилиндрическими зубчатыми передачами планетарные...

- 1) имеют больший КПД, большую массу
- 2) имеют меньшие габариты и массу, большие кинематические возможности
- 3) проще в изготовлении и эксплуатации, меньше передаточное число
- 4) меньше подшипников и меньше шум, меньше нагрев

15. Важнейшим параметром оптимизации для клиноременной передачи является...

- 1) изменение числа пробегов
- 2) число ремней
- 3) диаметр шкивов
- 4) тип ремня

## ВЛАДЕТЬ

1. Определите необходимый диаметр шейки вала  $d$  из условия износостойкости при контакте материалов сталь-чугун при обхвате вкладышем (чугун)  $180^\circ$ . Реакция опоры  $FR = 10$  кН, длина шейки 50 мм, а допускаемое давление  $[p]$  для пары сталь-чугун 4 МПа...

3. Коэффициент асимметрии цикла  $R$  при заданных циклических напряжениях  $\sigma_{\max} = 120$  МПа и  $\sigma_{\min} = 60$  МПа окажется равным...
4. Общая длина фланговых швов  $l = 50$  мм. При катете шва  $k = 7$  мм и допусковом напряжении  $\sigma$  МПа допустимая нагрузка равна...
5. На фланговые швы с катетом  $k = 7$  мм и допусковым напряжением  $\sigma$  МПа действует нагрузка  $F = 66$  кН, тогда длина швов окажется равной...
6. Два листа соединены с помощью 8 заклёпок с допусковым напряжением  $\sigma$  МПа. При действующей нагрузке  $F = 120$  кН диаметр  $d$  заклёпки окажется равным...
7. Номинальный крутящий момент на валу редуктора 500 Нм. Если редуктор работает с ударными нагрузками и коэффициент динамичности равен 2, то устанавливаемая муфта должна обладать допустимым крутящим моментом ...
8. Определить диаметр вала, нагруженного только крутящим моментом  $T_m = 120$  Н м, изготовленного из стали 45, с допусковым напряжением  $[\sigma_{кр}] \sim 20$  МПа...
9. Фланцевая муфта (исполнение 2 на рисунке), соединяет концы валов привода ленточного конвейера, передаёт момент  $T = 1,6$  кНм. Фланцы соединены 4 болтами, диаметр окружности центра болтов  $D_0 = 250$  мм, допустимое напряжение среза  $[\sigma_{ср}] \sim 40$  МПа. Диаметр гладкой части болтов, поставленных без зазора, равен...
10. Наибольшее передаточное отношение вариатора равно 4. Наименьшее - равно 2. Диапазон регулирования вариатора равен ...
11. Расчёт шарикоподшипника на долговечность показал, что она в 8 раз меньше требуемой. Тогда динамическая грузоподъёмность подшипника должна быть увеличена...

#### 6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации.

##### ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

##### ОПК-10

##### Знать:

1. Назовите определение циклических машин
2. Назовите классификацию циклических машин
3. Назовите основные циклы, которые нужны при проектировании машин
4. Назовите основное отличие машин каждого класса
5. Назовите отличительные признаки машин-автоматов I-го класса.
6. Назовите определение базисные механизмы
7. Назовите общие кинематические зависимости базисных механизмов.
8. Назовите машины для измельчения твердых продуктов
9. Дайте определение угол захвата валка
10. Назовите условия, по которым определяют диаметр валков
11. Назовите, по какому уравнению можно рассчитать производительность валковой мельницы
12. Назовите материалы, которые применяют для дисков дисковой мельницы
13. Назовите причины разрушения дисков
14. Назовите технологию сборки диска с бандажом
15. Назовите факторы, от которых зависит толщина бандаж

##### Уметь:

1. Сформулируйте основные признаки общей классификации машин.
2. Сформулируйте формулу для расчета производительности машин непрерывного действия
3. Сформулируйте факторы, от которых зависит производительность машин периодического действия
4. Сформулируйте основные циклы машины I-го А, Б и В класса
5. Сформулируйте отличительные признаки машин-автоматов II-го класса
6. Сформулируйте основные циклы машин II-го класса
7. Сформулируйте отличительные признаки машин-автоматов III-го класса.
8. Сформулируйте разновидности и схемы машин III-го класса
9. Сформулируйте, как определить основные циклы машин III-го класса
10. Сформулируйте основные виды циклограмм.
11. Сформулируйте, какие по виду изображения могут быть циклограммами
12. Сформулируйте, по каким циклограммам осуществляется синхронизация движения рабочих органов машин-автоматов
13. Сформулируйте, в чем преимущество синхрограмм перед циклограммами интервалов
14. Сформулируйте, что требуется для осуществления процедуры синхронизации движения рабочих органов
15. Сформулируйте, с какой целью осуществляется процедура синхронизации

##### Владеть:

1. Определить минимально допустимый диаметр оси блока грузоподъемного с нагрузкой  $F = 10 \cdot 10^3$  Н. Материал оси – сталь Ст.5, для которой  $[\sigma] = 200$  МПа, величина  $a = 0,3$  м...

2. Мощность ведущего (быстроходного) вала редуктора 6 кВт, а частота вращения тихоходного вала  $n_2 = 240$  мин<sup>-1</sup>. Если общий КПД редуктора  $\eta = 0,94$ , то момент на тихоходном валу  $T_2$  окажется равным...
3. Ролико подшипник имеет обозначение 7311. Диаметр вала для подшипника равен ...
4. Зависимость для расчета вращающего момента  $T_r$  и подбора муфты, при номинальном моменте на валу  $T$ , и коэффициенте динамичности  $K$  определяется как...
5. Определите необходимый диаметр  $d$  вала редуктора, нагруженного вращающим моментом  $T = 108$  Нм. Допускаемые напряжения при кручении  $[\sigma] = 20$  МПа:
6. Определить напряжения среза в заклепке диаметром  $d = 8$  мм в односрезном заклепочном соединении, нагруженном сдвигающей силой, отнесенной к одной заклепке,  $F_1 = 1000$  Н (см. рис.)
7. Болт затянут силой  $F$ . Укажите виток, считая от поверхности опирания гайки, в котором возникает наибольшая нагрузка и ее величину:
8. На фланговые швы с катетом  $k = 7$  мм и допускаемым напряжением  $[\sigma_{ср}] \sim 84$  МПа действует нагрузка  $F = 66$  кН. тогда длина швов окажется равной...
9. Шлицевое соединение имеет втулку с твердостью  $HV < 350$ . наружным диаметром  $D$  внутренним  $d$ , а шириной шлица  $b$ . Соединение рационально центрировать по размеру ...
10. При окружном шаге зубчатого колеса  $p_t = 12,56$  мм и числе зубьев  $z = 40$  диаметр окружности выступов окажется равным...
11. Расчёт шарикоподшипника на долговечность показал, что она в 8 раз меньше требуемой. Тогда динамическая грузоподъёмность подшипника должна быть увеличена...
12. Номинальный крутящий момент на валу редуктора 500 Нм. Если редуктор работает с ударными нагрузками и коэффициент динамичности равен 2. то устанавливаемая муфта должна обладать допустимым крутящим моментом ...
13. Определить диаметр вала, нагруженного только крутящим моментом  $T_m = 120$  Н м, изготовленного из стали 45. с допускаемым напряжением  $[\sigma_{кр}] \sim 20$  МПа...
14. Фланцевая муфта (исполнение 2 на рисунке), соединяет концы валов привода ленточного конвейера, передаёт момент  $T = 1,6$  кНм. Фланцы соединены 4 болтами, диаметр окружности центра болтов  $D_0 = 250$  мм. допускаемое напряжение среза  $[\sigma_{ср}] \sim 40$  МПа. Диаметр гладкой части болтов, поставленных без зазора, равен...
15. Наибольшее передаточное отношение вариатора равно 4. Наименьшее - равно 2. Диапазон регулирования вариатора равен ...

## ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

### ОПК-13

#### Знать:

1. Назовите определение циклических машин
2. Назовите классификацию циклических машин
3. Назовите основные циклы, которые нужны при проектировании машин
4. Назовите основное отличие машин каждого класса
5. Назовите отличительные признаки машин-автоматов I-го класса.
6. Назовите определение базисные механизмы
7. Назовите общие кинематические зависимости базисных механизмов.
8. Назовите машины для измельчения твердых продуктов
9. Дайте определение угол захвата валка
10. Назовите условия, по которым определяют диаметр валков
11. Назовите, по какому уравнению можно рассчитать производительность валковой мельницы
12. Назовите материалы, которые применяют для дисков дисковой мельницы
13. Назовите причины разрушения дисков
14. Назовите технологию сборки диска с бандажом
15. Назовите факторы, от которых зависит толщина бандаж

#### Уметь:

1. Сформулируйте основные признаки общей классификации машин.
2. Сформулируйте формулу для расчета производительности машин непрерывного действия
3. Сформулируйте факторы, от которых зависит производительность машин периодического действия
4. Сформулируйте основные циклы машины I-го А, Б и В класса
5. Сформулируйте отличительные признаки машин-автоматов II-го класса
6. Сформулируйте основные циклы машин II-го класса
7. Сформулируйте отличительные признаки машин-автоматов III-го класса.
8. Сформулируйте разновидности и схемы машин III-го класса
9. Сформулируйте, как определить основные циклы машин III-го класса
10. Сформулируйте основные виды циклограмм.
11. Сформулируйте, какие по виду изображения могут быть циклограммами
12. Сформулируйте, по каким циклограммам осуществляется синхронизация движения рабочих органов машин-автоматов
13. Сформулируйте, в чем преимущество синхрограмм перед циклограммами интервалов
14. Сформулируйте, что требуется для осуществления процедуры синхронизации движения рабочих органов
15. Сформулируйте, с какой целью осуществляется процедура синхронизации

#### Владеть:

1. Определить минимально допустимый диаметр оси блока грузоподъемного с нагрузкой  $F = 10 \cdot 10^3$  Н. Материал оси – сталь Ст.5, для которой  $[\sigma] = 200$  МПа, величина  $a = 0,3$  м...
2. Мощность ведущего (быстроходного) вала редуктора 6 кВт, а частота вращения тихоходного вала  $n_2 = 240$  мин<sup>-1</sup>. Если общий КПД редуктора  $\eta = 0,94$ , то момент на тихоходном валу  $T_2$  окажется равным...

## ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

## ОПК-10

## Знать:

1. Назовите определение потребной мощности привода штангового брикетировочного пресса.
2. Назовите производительность валковых машин.
3. Назовите производительность пресса и многоскальчатого насоса.
4. Назовите определение предельной частоты вращения вала лопастной мешалки для жидких продуктов.
5. Назовите мощность привода вала лопастной мешалки.
6. Назовите основные виды циклограмм и методы их построения. Расчет маховика штангового брикетировочного пресса.
7. Назовите машины-автоматы I-го класса, их разновидности, схемы и основные циклы.
8. Назовите машины-автоматы II-го класса, их разновидности, схемы и основные циклы.
9. Назовите машины-автоматы III-го класса, их разновидности, схемы и основные циклы.
10. Назовите условие определения диаметра валков?
11. Назовите, по какому уравнению можно рассчитать производительность валковой мельницы?
12. Назовите, какие материалы применяют для дисков дисковой мельницы?
13. Назовите, где начинается разрушение вращающегося диска
14. Назовите технологию сборки диска с бандажом
15. Назовите факторы, от которых зависит толщина бандаж

## Уметь:

1. Сформулируйте основные признаки общей классификации машин.
2. Сформулируйте формулу для расчета производительности машин непрерывного действия
3. Сформулируйте факторы, от которых зависит производительность машин периодического действия
4. Сформулируйте основные циклы машины I-го А, Б и В класса
5. Сформулируйте отличительные признаки машин-автоматов II-го класса
6. Сформулируйте основные циклы машин II-го класса
7. Сформулируйте отличительные признаки машин-автоматов III-го класса.
8. Сформулируйте разновидности и схемы машин III-го класса
9. Сформулируйте, как определить основные циклы машин III-го класса
10. Сформулируйте основные виды циклограмм.
11. Сформулируйте, какие по виду изображения могут быть циклограммами
12. Сформулируйте, по каким циклограммам осуществляется синхронизация движения рабочих органов машин-автоматов
13. Сформулируйте, в чем преимущество синхрограмм перед циклограммами интервалов
14. Сформулируйте, что требуется для осуществления процедуры синхронизации движения рабочих органов
15. Сформулируйте, с какой целью осуществляется процедура синхронизации

## Владеть:

1. Определите необходимый диаметр шейки вала  $d$  из условия износостойкости при контакте материалов сталь-чугун при обхвате вкладышем (чугун)  $180^\circ$ . Реакция опоры  $F_R = 10$  кН, длина шейки 50 мм, а допускаемое давление  $[p]$  для пары сталь-чугун 4 МПа...
2. Редуктор имеет мощность на быстроходном валу 10 кВт и КПД - 0.95. Тогда потерянная мощность равна
3. Коэффициент асимметрии цикла  $R$  при заданных циклических напряжениях  $\sigma_{\max} = 120$  МПа и  $\sigma_{\min} = 60$  МПа окажется равным...
4. Общая длина фланговых швов  $l = 50$  мм. При катете шва  $k = 7$  мм и допускаемом напряжении  $\sigma$  МПа допускаемая нагрузка равна...
5. На фланговые швы с катетом  $k = 7$  мм и допускаемым напряжением  $\sigma$  МПа действует нагрузка  $F = 66$  кН, тогда длина швов окажется равной...
6. Два листа соединены с помощью 8 заклёпок с допускаемым напряжением  $\sigma$  МПа. При действующей нагрузке  $F = 120$  кН диаметр  $d$  заклёпки окажется равным...
7. Номинальный крутящий момент на валу редуктора 500Нм. Если редуктор работает с ударными нагрузками и коэффициент динамичности равен 2. то устанавливаемая муфта должна обладать допустимым крутящим моментом ...
8. Определить диаметр вала, нагруженного только крутящим моментом  $T_m = 120$  Н м, изго-товленного из стали 45. с допускаемым напряжением  $[\sigma_{кр}] \sim 20$  МПа...
9. Фланцевая муфта (исполнение 2 на рисунке), соединяет концы валов привода ленточного конвейера, передаёт момент  $T = 1,6$  кНм. Фланцы соединены 4 болтами, диаметр окружности центра болтов  $D_0 = 250$  мм. допускаемое напряжение среза  $[\sigma_{ср}] \sim 40$  МПа. Диаметр глад-кой части болтов, поставленных без зазора, равен...
10. Наибольшее передаточное отношение вариатора равно 4. Наименьшее - равно 2. Диапазон регулирования вариатора равен ...
11. Расчёт шарикоподшипника на долговечность показал, что она в 8 раз меньше требуемой. Тогда динамическая грузоподъёмность подшипника должна быть увеличена...
12. Номинальный крутящий момент на валу редуктора 500Нм. Если редуктор работает с ударными нагрузками и коэффициент динамичности равен 2. то устанавливаемая муфта должна обладать допустимым крутящим моментом ...
13. Определить диаметр вала, нагруженного только крутящим моментом  $T_m = 120$  Н м, изго-товленного из стали 45. с допускаемым напряжением  $[\sigma_{кр}] \sim 20$  МПа...
14. Фланцевая муфта (исполнение 2 на рисунке), соединяет концы валов привода ленточного конвейера, передаёт момент  $T = 1,6$  кНм. Фланцы соединены 4 болтами, диаметр окружности центра болтов  $D_0 = 250$  мм. допускаемое напряжение среза  $[\sigma_{ср}] \sim 40$  МПа. Диаметр глад-кой части болтов, поставленных без зазора, равен...
15. Наибольшее передаточное отношение вариатора равно 4. Наименьшее - равно 2. Диапазон регулирования вариатора равен ...

11. Назовите, по какому уравнению можно рассчитать производительность валковой мельницы
12. Назовите, какие материалы применяют для дисков дисковой мельницы
13. Назовите, где начинается разрушение вращающегося диска
14. Назовите технологию сборки диска с бандажом
15. Назовите факторы, от которых зависит толщина бандаж

Уметь:

1. Сформулируйте расчет дозатора для сыпучих материалов
2. Сформулируйте расчет минимального диаметра валков вальцевых мельниц.
3. Сформулируйте расчет расхода рабочей жидкости при прессовании.
4. Сформулируйте расчет тебуемой мощности просеивателя для муки
5. Сформулируйте расчет потребного давления рабочей жидкости отжимного гидравлического пресса.
6. Сформулируйте расчет барабанной моечной машины
7. Сформулируйте расчет маховика штангового брикетизирующего пресса.
8. Сформулируйте прочностной расчет молотка мельницы ударного действия.
9. Сформулируйте расчет тестомесильной машины
10. Сформулируйте расчет маховика штангового брикетизирующего пресса.
11. Сформулируйте расчет маховика штангового брикетизирующего пресса.
12. Сформулируйте, по каким признакам классифицируются машины для перемешивания жидких пищевых продуктов
13. Сформулируйте, какие могут быть критерии предельной скорости вращения лопасти мешалки
14. Сформулируйте, какие типы месильных устройств применяются для перемешивания пластичных масс
14. Сформулируйте, какие типы смесителей применяются для перемешивания сыпучих материалов

Владеть:

1. Определите необходимый диаметр шейки вала  $d$  из условия износостойкости при контакте материалов сталь-чугун при обхвате вкладышем (чугун)  $180^\circ$ . Реакция опоры  $FR = 10$  кН, длина шейки 50 мм, а допускаемое давление  $[p]$  для пары сталь-чугун 4 МПа...
2. Редуктор имеет мощность на быстроходном валу 10 кВт и КПД - 0.95. Тогда потерянная мощность равна
3. Коэффициент асимметрии цикла  $R$  при заданных циклических напряжениях  $\sigma_{\max} = 120$  МПа и  $\sigma_{\min} = 60$  МПа окажется равным...
4. Общая длина фланговых швов  $l = 50$  мм. При катете шва  $k = 7$  мм и допускаемом напряжении  $\sigma$  МПа допускаемая нагрузка равна...
5. На фланговые швы с катетом  $k = 7$  мм и допускаемым напряжением  $\sigma$  МПа действует нагрузка  $F = 66$  кН, тогда длина швов окажется равной...
6. Два листа соединены с помощью 8 заклёпок с допускаемым напряжением  $\sigma$  МПа. При действующей нагрузке  $F = 120$  кН диаметр  $d$  заклёпки окажется равным...
7. Номинальный крутящий момент на валу редуктора 500Нм. Если редуктор работает с ударными нагрузками и коэффициент динамичности равен 2. то устанавливаемая муфта должна обладать допустимым крутящим моментом ...
8. Определить диаметр вала, нагруженного только крутящим моментом  $T_m = 120$  Н м, изготовленного из стали 45. с допускаемым напряжением  $[\sigma_{кр}] \sim 20$  МПа...
9. Фланцевая муфта (исполнение 2 на рисунке), соединяет концы валов привода ленточного конвейера, передаёт момент  $T = 1,6$  кНм. Фланцы соединены 4 болтами, диаметр окружности центра болтов  $D_0 = 250$  мм. допускаемое напряжение среза  $[\sigma_{ср}] \sim 40$  МПа. Диаметр гладкой части болтов, поставленных без зазора, равен...
10. Наибольшее передаточное отношение вариатора равно 4. Наименьшее - равно 2. Диапазон регулирования вариатора равен ...
11. Расчёт шарикоподшипника на долговечность показал, что она в 8 раз меньше требуемой. Тогда динамическая грузоподъёмность подшипника должна быть увеличена...
12. Номинальный крутящий момент на валу редуктора 500Нм. Если редуктор работает с ударными нагрузками и коэффициент динамичности равен 2. то устанавливаемая муфта должна обладать допустимым крутящим моментом ...
13. Определить диаметр вала, нагруженного только крутящим моментом  $T_m = 120$  Н м, изготовленного из стали 45. с допускаемым напряжением  $[\sigma_{кр}] \sim 20$  МПа...
14. Фланцевая муфта (исполнение 2 на рисунке), соединяет концы валов привода ленточного конвейера, передаёт момент  $T = 1,6$  кНм. Фланцы соединены 4 болтами, диаметр окружности центра болтов  $D_0 = 250$  мм. допускаемое напряжение среза  $[\sigma_{ср}] \sim 40$  МПа. Диаметр гладкой части болтов, поставленных без зазора, равен...
15. Наибольшее передаточное отношение вариатора равно 4. Наименьшее - равно 2. Диапазон регулирования вариатора равен ...

Итоговый тест

ОПК-10

Знать:

1. Цепная передача по сравнению с ременной может обеспечить...
  - 1) меньшие габариты, меньшие нагрузки на валы, отсутствие проскальзывания
  - 2) большее передаточное число, меньший расход масла
  - 3) большую мощность, меньшую массу
  - 4) большие скорости, нагрузки, отсутствие смазки
2. Передача винт-гайка в основном применяется для...
  - 1) соединения валов с перекрещивающимися осями
  - 2) увеличения КПД
  - 3) преобразования вращательного движения в поступательное

- 1) прочность, износостойкость, теплостойкость
- 2) жёсткость, мощность, прочность
- 3) прочность, жёсткость, точность
- 4) виброустойчивость, твёрдость, теплостойкость

6. Сила трения относится к движущим силам у

- 1) планетарной передачи
- 2) цепной передачи
- 3) червячной передачи
- 4) ремённой передачи

7. Требования по шероховатости Ra предъявляются к шейкам валов, на которые устанавливаются подшипники качения...

- 1) 1,3...1,8
- 2) 0,32...1,25
- 3) 2,6...3,2
- 4) 4,6...6,2

8. Муфта, нагрузочную способность которой можно увеличить, увеличивая число рабочих поверхностей трения, является муфтой...

- 1) дисковой
- 2) зубчатой
- 3) конусной
- 4) кулачковой

9. Для виброизоляции демпфирования колебаний в транспортных и других машинах применяются...

- 1) гофрированные мембраны
- 2) рессоры
- 3) круглые мембраны
- 4) прямые пружины

10. По сравнению со шпоночными, зубчатые (шлицевые) соединения могут...

- 1) повышать мощность
- 2) снижать массу
- 3) передавать больший вращающий момент
- 4) передавать больший изгибающий момент

11. Предохранительная фрикционная муфта при перегрузке срабатывает так...

- 1) срезаются шлицы
- 2) проворачиваются шары
- 3) разгибается пружина
- 4) проскальзывают диски

12. Сложные зубчатые механизмы могут быть...

- 1) дифференциальными
- 2) с внутренним зацеплением
- 3) одноступенчатыми
- 4) с переменным передаточным числом

13. Момент завинчивания винта составляет 40 Нм, а момент на опорном торце головки - 20Нм. Момент в резьбе составляет...

- 1) 10 Нм
- 2) 20 Нм
- 3) 30 Нм
- 4) 60 Нм

14. На шлицевом валу установлен подвижный в осевом направлении блок зубчатых колес. Критерии работоспособности этого соединения...

- 1) прочность и теплостойкость
- 2) прочность и износостойкость
- 3) износостойкость и теплостойкость
- 4) жесткость и прочность

15. Для формирования замыкающей головки заклепки диаметром  $d$  стержень должен выступать над поверхностью детали на длину ...

- 1)  $(2...3)d$
- 2)  $(1.4...1.7)d$
- 3)  $(0,7...1,0)d$
- 4)  $(0.5...0.6)d$

Уметь:

1. Подшипники качения это...

- 3) комплекс
- 4) комплект

2. Материал вкладыша подшипника скольжения, обеспечивающий хорошую прирабатываемость, малый износ цапфы вала, но работоспособный только до температуры 110 °С называется...

- 1) металлокерамика
- 2) бронза
- 3) баббит
- 4) чугун

3. При точечной контактной сварке внахлестку наилучшее качество соединения получается при сварке...

- 1) двух деталей
- 2) трёх деталей
- 3) четырёх деталей
- 4) пяти деталей

4. Наиболее широко для передачи вращения применяются цепи ...

- 1) тяговые пластинчатые
- 2) приводные зубчатые
- 3) грузовые круглзвенные
- 4) приводные роликовые

5. К передачам зацеплением относятся...

- 1) цепные
- 2) фрикционные
- 3) ремённые
- 4) зубчатые

6. Фрикционные передачи с постоянным передаточным отношением в основном применяют в...

- 1) силовых механизмах
- 2) коробках скоростей
- 3) малонагруженных
- 4) кинематических механизмах редукторах

7. Подвижная муфта, позволяющая работать соединяемым валам с наибольшим углом пере-коса...

- 1) мембранная
- 2) зубчатая
- 3) шарнирная
- 4) кулачково-дисковая

8. Муфты, для работы которых необходимы материалы с наибольшим коэффициентом тре-ния, являются муфтами...

- 1) кулачковыми, центробежными
- 2) дисковыми, конусными
- 3) свободного хода, роликовыми
- 4) зубчатыми, шариковыми

9. Шайбая является...

- 1) конструктивным элементом
- 2) узлом
- 3) агрегатом
- 4) деталью

10. Основным критерием работоспособности соединений является...

- 1) прочность
- 2) износостойкость
- 3) жёсткость
- 4) вибростойкость

11. Оси валов параллельны, а скорости вращения должны соотноситься как 5:1. Следует ис-пользовать передачу ...

- 1) коническую
- 2) червячную
- 3) планетарную
- 4) цилиндрическую

12. Инструмент, нарезающий зубчатые колёса с внутренними зубьями, это...

- 1) резцовая головка
- 2) червячная фреза
- 3) инструмент с прямобочным профилем
- 4) долбяк



13. Вариатор с гибкой связью называется...

- 1) клиноремённым
- 2) фрикционным
- 3) торовым
- 4) лобовым

14. По сравнению с цилиндрическими зубчатыми передачами планетарные...

- 1) имеют больший КПД, большую массу
- 2) имеют меньшие габариты и массу, большие кинематические возможности
- 3) проще в изготовлении и эксплуатации, меньше передаточное число
- 4) меньше подшипников и меньше шум, меньше нагрев

15. Важнейшим параметром оптимизации для клиноремённой передачи является...

- 1) изменение числа пробегов
- 2) число ремней
- 3) диаметр шкивов
- 4) тип ремня

Владеть:

1. Определить минимально допустимый диаметр оси блока грузоподъёмного с нагрузкой  $F = 10 \cdot 10^3$  Н. Материал оси – сталь Ст.5, для которой  $[\sigma] = 200$  МПа, величина  $a = 0,3$  м...

2. Мощность ведущего (быстроходного) вала редуктора 6 кВт, а частота вращения тихоходного вала  $n_2 = 240$  мин<sup>-1</sup>. Если общий КПД редуктора  $\eta = 0,94$ , то момент на тихоходном валу  $T_2$  окажется равным...

3. Ролико подшипник имеет обозначение 7311. Диаметр вала для подшипника равен ...

4. Зависимость для расчета вращающего момента  $T_p$  и подбора муфты, при номинальном моменте на валу  $T$ , и коэффициенте динамичности  $K$  определяется как...

5. Определите необходимый диаметр  $d$  вала редуктора, нагруженного вращающим моментом  $T = 108$  Нм. Допускаемые напряжения при кручении  $[\sigma] = 20$  МПа:

6. Определить напряжения среза в заклепке диаметром  $d = 8$  мм в односрезном заклепочном соединении, нагруженном сдвигающей силой, отнесенной к одной заклепке,  $F_1 = 1000$  Н (см. рис.)

7. Болт затянут силой  $F$ . Укажите виток, считая от поверхности опирания гайки, в котором возникает наибольшая нагрузка и ее величину:

8. На фланговые швы с катетом  $k = 7$  мм и допускаемым напряжением  $[\sigma_{ср}] \sim 84$  МПа действует нагрузка  $F = 66$  кН. тогда длина швов окажется равной...

9. Шлицевое соединение имеет втулку с твердостью  $HV < 350$ . наружным диаметром  $D$  внутренним  $d$ , а шириной шлица  $b$ . Соединение рационально центрировать по размеру ...

10. При окружном шаге зубчатого колеса  $p_t = 12,56$  мм и числе зубьев  $z = 40$  диаметр окружности выступов окажется равным...

11. Расчёт шарикоподшипника на долговечность показал, что она в 8 раз меньше требуемой. Тогда динамическая грузоподъёмность подшипника должна быть увеличена...

12. Номинальный крутящий момент на валу редуктора 500 Нм. Если редуктор работает с ударными нагрузками и коэффициент динамичности равен 2. то устанавливаемая муфта должна обладать допустимым крутящим моментом ...

13. Определить диаметр вала, нагруженного только крутящим моментом  $T_m = 120$  Н м, изготовленного из стали 45. с допускаемым напряжением  $[\sigma_{кр}] \sim 20$  МПа...

14. Фланцевая муфта (исполнение 2 на рисунке), соединяет концы валов привода ленточного конвейера, передаёт момент  $T = 1,6$  кНм. Фланцы соединены 4 болтами, диаметр окружности центра болтов  $D_0 = 250$  мм. допускаемое напряжение среза  $[\sigma_{ср}] \sim 40$  МПа. Диаметр гладкой части болтов, поставленных без зазора, равен...

15. Наибольшее передаточное отношение вариатора равно 4. Наименьшее - равно 2. Диапазон регулирования вариатора равен ...

3. В структурном обозначении покрытия на рабочем чертеже детали хромированные с последующим окрашиванием по определённому классу (Ц9. Хр/эмальМЛ-12 светлодымчатая III) цифра 9 означает...

- 1) толщина покрытия в МКМ
- 2) условия по микроклимату
- 3) вид покрытия
- 4) класс покрытия

4. Редуктор должен обладать свойством самоторможения. Следует применить передачу ...

- 1) коническую кругозубую
- 2) червячную четырехзаходную
- 3) цилиндрическую косозубую
- 4) червячную однозаходную

5. Свойство детали сопротивляться изменению формы под нагрузкой называется...

- 1) твёрдостью
- 2) износостойкостью
- 3) жёсткостью
- 4) прочностью

6. Рекомендуемое соотношение длины подшипника скольжения и его диаметра:

- 1) 0,1...0,2
- 2) 0,2...0,3
- 3) 0,5...1,0
- 4) 1,5...2

7. Подшипники скольжения вместо подшипников качения целесообразно применять при...

- 1) отсутствии антифрикционных материалов, запылённой среде
- 2) стеснённых радиальных габаритах, хорошей и достаточной смазке
- 3) низких требованиях к точности, редких пусков под нагрузкой
- 4) стеснённых осевых габаритах, недостаточной смазке

8. Уплотнения, способные оказывать гидравлические сопротивления перетекающей через них рабочей среды, это...

- 1) фетровые кольца
- 2) сальниковые
- 3) манжетные
- 4) лабиринтные

9. Какое обозначение относится к пластичному смазочному материалу...

- 1) МС-20
- 2) литол 24
- 3) И-Г-С-220
- 4) И-Г-А-22

10. Шарикоподшипник радиальный воспринимает...

- 1) любые нагрузки
- 2) только радиальные нагрузки и небольшие осевые нагрузки
- 3) радиальные и осевые нагрузки
- 4) только осевые нагрузки

11. Предохранительная фрикционная муфта при перегрузке срабатывает так...

- 1) срезаются шлицы
- 2) проворачиваются шары
- 3) разгибается пружина
- 4) проскальзывают диски

12. Сложные зубчатые механизмы могут быть...

- 1) дифференциальными
- 2) с внутренним зацеплением
- 3) одноступенчатыми
- 4) с переменным передаточным числом

13. Момент завинчивания винта составляет 40 Нм, а момент на опорном торце головки - 20Нм. Момент в резьбе составляет...

- 1) 10 Нм
- 2) 20 Нм
- 3) 30 Нм
- 4) 60 Нм

14. На шлицевом валу установлен подвижный в осевом направлении блок зубчатых колес. Критерии работоспособности этого соединения...

- 1) прочность и теплостойкость

- 3) износостойкость и теплостойкость
- 4) жесткость и прочность

15. Для формирования замыкающей головки заклепки диаметром  $d$  стержень должен выступать над поверхностью детали на длину ...

- 1)  $(2...3)d$
- 2)  $(1.4...1.7)d$
- 3)  $(0,7...1,0)d$
- 4)  $(0.5...0.6)d$

#### УМЕТЬ

1. Для ходового винта грузоподъемного механизма целесообразнее выбрать профиль резьбы ...

- 1) треугольный
- 2) круглый
- 3) любой
- 4) трапецеидальный

2. Пружинная шайба (гровер) является...

- 1) деталью
- 2) агрегатом
- 3) конструктивным элементом
- 4) узлом

3. Для изготовления литьем корпуса редуктора целесообразно использовать ...

- 1) белый чугун
- 2) бронзу безоловянную
- 3) серый чугун
- 4) сталь малолегированную

4. Манипуляторы отличаются от других механизмов тем, что это...

- 1) незамкнутая кинематическая цепь с несколькими степенями свободы
- 2) управляющий механизм для выработки программ
- 3) механизм поступательного действия
- 4) механизмы с одной степенью свободы

5. Подшипники качения при одинаковых размерах, обладающие наибольшей грузоподъемностью по радиальной нагрузке, называются...

- 1) радиальными роликовыми
- 2) упорными роликовыми
- 3) радиальными шариковыми
- 4) упорными шариковыми

6. Подшипник, который можно использовать: при ударных нагрузках, больших скоростях, малых радиальных размерах и необходимости разьёма, относится к типу...

- 1) шариковых
- 2) скольжения
- 3) роликовых
- 4) качения

7. Редуктор с тихоходными зубчатыми передачами (окружная скорость менее 1 м/сек) будет работать с длительными остановками. Тогда его подшипники качения рациональнее смазывать...

- 1) насосом из общей масляной ванны
- 2) густой консистентной смазкой
- 3) масляным туманом
- 4) разбрызгиванием зубчатых колёсами

8. Главными критериями работоспособности упругих элементов являются...

- 1) твердость и вибростойкость
- 2) прочность и теплостойкость
- 3) прочность и жесткость
- 4) износостойкость

9. Муфты, у которых ведущими могут быть обе полумуфты, являются муфтами...

- 1) свободного хода
- 2) центробежными с сыпучим наполнителем
- 3) центробежными
- 4) с разрушающимся элементом

10. Главными критериями работоспособности валов являются...

- 1) твердость, коррозионная стойкость

## 4) износостойкость, жёсткость

11. Оси валов параллельны, а скорости вращения должны соотноситься как 5:1. Следует использовать передачу ...

- 1) коническую
- 2) червячную
- 3) планетарную
- 4) цилиндрическую

12. Инструмент, нарезающий зубчатые колёса с внутренними зубьями, это...

- 1) резцовая головка
- 2) червячная фреза
- 3) инструмент с прямобочным профилем
- 4) долбяк

13. Вариатор с гибкой связью называется...

- 1) клиноремённым
- 2) фрикционным
- 3) торовым
- 4) лобовым

14. По сравнению с цилиндрическими зубчатыми передачами планетарные...

- 1) имеют больший КПД, большую массу
- 2) имеют меньшие габариты и массу, большие кинематические возможности
- 3) проще в изготовлении и эксплуатации, меньше передаточное число
- 4) меньше подшипников и меньше шум, меньше нагрев

15. Важнейшим параметром оптимизации для клиноремённой передачи является...

- 1) изменение числа пробегов
- 2) число ремней
- 3) диаметр шкивов
- 4) тип ремня

## ВЛАДЕТЬ

1. Определите необходимый диаметр шейки вала  $d$  из условия износостойкости при контакте материалов сталь-чугун при обхвате вкладышем (чугун)  $180^\circ$ . Реакция опоры  $FR = 10$  кН, длина шейки 50 мм, а допускаемое давление  $[p]$  для пары сталь-чугун 4 МПа...

2. Редуктор имеет мощность на быстроходном валу 10 кВт и КПД - 0.95. Тогда потерянная мощность равна

3. Коэффициент асимметрии цикла  $R$  при заданных циклических напряжениях  $\sigma_{\max} = 120$  МПа и  $\sigma_{\min} = 60$  МПа окажется равным...

4. Общая длина фланговых швов  $l = 50$  мм. При катете шва  $k = 7$  мм и допускаемом напряжении  $\sigma$  МПа допускаемая нагрузка равна...

5. На фланговые швы с катетом  $k = 7$  мм и допускаемым напряжением  $\sigma$  МПа действует нагрузка  $F = 66$  кН, тогда длина швов окажется равной...

6. Два листа соединены с помощью 8 заклёпок с допускаемым напряжением  $\sigma$  МПа. При действующей нагрузке  $F = 120$  кН диаметр  $d$  заклёпки окажется равным...

7. Номинальный крутящий момент на валу редуктора 500 Нм. Если редуктор работает с ударными нагрузками и коэффициент динамичности равен 2, то устанавливаемая муфта должна обладать допустимым крутящим моментом ...

8. Определить диаметр вала, нагруженного только крутящим моментом  $T_m = 120$  Н м, изготовленного из стали 45. с допускаемым напряжением  $[\sigma_{кр}] \sim 20$  МПа...

9. Фланцевая муфта (исполнение 2 на рисунке), соединяет концы валов привода ленточного конвейера, передаёт момент  $T = 1,6$  кНм. Фланцы соединены 4 болтами, диаметр окружности центра болтов  $D_0 = 250$  мм. допускаемое напряжение среза  $[\sigma_{ср}] \sim 40$  МПа. Диаметр гладкой части болтов, поставленных без зазора, равен...

10. Наибольшее передаточное отношение вариатора равно 4. Наименьшее - равно 2. Диапазон регулирования вариатора равен ...

11. Расчёт шарикоподшипника на долговечность показал, что она в 8 раз меньше требуемой. Тогда динамическая грузоподъёмность подшипника должна быть увеличена...

12. Номинальный крутящий момент на валу редуктора 500 Нм. Если редуктор работает с ударными нагрузками и коэффициент динамичности равен 2, то устанавливаемая муфта должна обладать допустимым крутящим моментом ...

## 6.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены

## 6.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### Методические рекомендации по работе с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий. Пометьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Работа с рекомендованной литературой:

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать. План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов: - план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения, - текстуральный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника, - свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом, - тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу. В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

### Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия представляют особую форму сочетания теории и практики. Их назначение – углубление проработки теоретического материала предмета путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к практическим занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение практического занятия предполагает, например:  индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;  фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;  решение задач и упражнений по образцу;  решение вариантных задач и упражнений;  решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;  проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.  выполнение контрольных работ;  работу с тестами. При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу; составить краткий план ответа на каждый вопрос практического занятия; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки; если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради. Все письменные задания выполнять в рабочей тетради. Практические занятия развивают у студентов навыки самостоятельной работы по решению конкретных задач.

### Методические рекомендации по подготовке к лабораторным работам

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков в изучаемой дисциплине. Их назначение – углубление проработки теоретического материала, формирование практических навыков путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает:  изучение теоретического материала по теме лабораторной работы (по вопросам изучаемой темы);  выполнение необходимых расчетов и экспериментов;  оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным экспериментам и теоретическим расчетам;  по каждой лабораторной работе проводится контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического материала. Контроль усвоения теоретического материала является индивидуальным.

### Методические указания по выполнению отчёта к лабораторным работам

Основным требованием по выполнению лабораторных и практических работ является полное исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения и профессиональной подготовки студентов.

Методические указания обеспечивают комплексный подход в учебной работе студентов, единство и преемственность требований к оформлению результатов работы на разных этапах обучения. С единых позиций приведены основные требования по структуре, оформлению и содержанию отчета по лабораторным и практическим работам.

Структура отчёта:

- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- ход выполнения работы;
- выводы.

Дополнительными элементами:

- приложения;
- библиографический список.

Требования к содержанию отчёта:

#### 1. Титульный лист

В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения.

В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная или практическая работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название работы приводится без слова тема и в кавычки не заключается.

Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы преподавателя, принявшего работу.

В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).

2. Цель работы должна отражать тему работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.

3. Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемой в работе темы. Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий, требующихся для дальнейшей обработки полученных результатов. Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.

4. Ход выполнения работы. В данном разделе подробно излагается методика выполнения работы, процесс получения данных и способ их обработки. Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.

5. Выводы по работе - кратко излагаются результаты работы, полученные в результате выполнения работы, а также краткий анализ полученных результатов.

Отчет по лабораторной работе оформляется на листе формата А4. Допускается оформление отчета по лабораторной работе в электронном виде средствами Microsoft Office. Текст работы должен быть напечатан через полтора интервала шрифтом Times New Roman, кегль – 12. Поля должны оставаться по всем четырем сторонам печатного листа: левое – не менее 30 мм, правое – не менее 10, нижнее – не менее 20 и верхнее – не менее 15 мм.

Для защиты лабораторной работы студент должен подготовить отчет, провести самостоятельную работу, иметь отметку о проверенном отчете.

Результаты определяются по пятибалльной системе оценок.

#### Методические рекомендации по выполнению реферата

Реферат – письменная работа объемом 8–10 страниц. Это краткое и точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы. Тему реферата студент выбирает из предложенных преподавателем или может предложить свой вариант. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Содержание темы излагается объективно от имени автора. Функции реферата. Информативная, поисковая, справочная, сигнальная, коммуникативная. Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата и для каких целей их использует. Требования к языку реферата. Должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой.

Структура реферата:

#### 1. Титульный лист

2. Оглавление (на отдельной странице). Указываются названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

3. Введение. Аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками, перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Обязательно формулируются цель и задачи реферата.

4. Основная часть. Подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. В случае если используется чья-либо неординарная мысль, идея, то обязательно нужно сделать ссылку на того автора, у кого взят данный материал.

5. Заключение. Последняя часть научного текста. В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования.

6. Приложение. Может включать графики, таблицы, расчеты.

7. Библиография (список литературы). Указывается реально использованная для написания реферата литература. Названия книг располагаются по алфавиту с указанием их выходных данных. Общие требования к построению, содержанию и оформлению».

При проверке реферата оцениваются:

- знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
- характеристика реализации цели и задач исследования;
- степень обоснованности аргументов и обобщений;
- качество и ценность полученных результатов;
- использование литературных источников;
- культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.

Правила написания научных текстов (реферат, дипломная работа):

Здесь приводятся рекомендации по консультированию студентов относительно данного вида самостоятельной работы. Во время консультаций руководителю следует предложить к обсуждению следующие вопросы.

- Какова истинная цель Вашего научного текста – это поможет Вам разумно распределить свои силы и время.
- Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.
- Начинать писать серьезную работу следует не раньше, чем возникнет ощущение, что по работе с источниками появились идеи, которыми можно поделиться.
- Должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного).
- Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно, а также стремясь структурировать свой текст.
- Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается факультет, курс, группа, ФИО студента. Вопросы строятся на основе тестовых и ситуативных заданий. В тестовых заданиях, выбирается правильный(ые) ответ(ы). При решении ситуативных заданий выбирается правильная последовательность действий в рассматриваемой ситуации. Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные студентами ошибки, указать, какие вопросы дисциплины ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Студент должен внимательно ознакомиться с письменными замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить соответствующий материал.

Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму

Коллоквиумом называется собеседование преподавателя и студента по заранее определенным контрольным вопросам. Целью коллоквиума является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Упор делается на монографические работы профессора-автора данного спецкурса. От студента требуется:

- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- знание разных точек зрения, высказанных в научной литературе по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.

Коллоквиум – это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника. Однако коллоквиум не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной социологической литературы. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3-4 недели. Методические указания состоят из рекомендаций по изучению источников и литературы, вопросов для самопроверки и кратких конспектов ответа с перечислением основных фактов и событий, относящихся к пунктам плана каждой темы. Это должно помочь студентам целенаправленно организовать работу по овладению материалом и его запоминанию. При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений. Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (2-3 человека). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, проверяет конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка по пятибалльной системе.

Методические рекомендации по устному опросу/самоподготовке

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств. В случае необходимости следует рекомендовать еще раз внимательно разобраться в материале. Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала – умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако преподавателю следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без

понимания сущности теоретических положений.

#### Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям

Одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы является подготовка к семинарским занятиям. Семинар – форма учебно-практических занятий, при которой студенты обсуждают сообщения, доклады и рефераты, выполненные ими по результатам учебных или научных исследований под руководством преподавателя. Преподаватель в этом случае является координатором обсуждений темы семинара, подготовка к которому является обязательной. Поэтому тема семинара и основные источники обсуждения предъявляются до обсуждения для детального ознакомления, изучения. Цели обсуждений направлены на формирование навыков профессиональной полемики и закрепление обсуждаемого материала. Семинар – это такая форма организации обучения, при которой на этапе подготовки доминирует самостоятельная работа учащихся с учебной литературой и другими дидактическими средствами над серией вопросов, проблем и задач, а в процессе семинара идут активное обсуждение, дискуссии и выступления учащихся, где они под руководством преподавателя делают обобщающие выводы и заключения. Семинар предназначен для углубленного изучения дисциплины, овладения методологией научного познания, то главная цель семинарских занятий – обеспечить студентам возможность овладеть навыками и умениями использования теоретического знания применительно к особенностям изучаемой отрасли.

#### Методические рекомендации по подготовке к эссе

Одним из видов самостоятельной работы студентов является написание творческой работы по заданной либо согласованной с преподавателем теме. Творческая работа (эссе) представляет собой оригинальное произведение объемом 500-700 слов, посвященное какой-либо значимой классической либо современной проблеме в определенной теоретической и практической области. Творческая работа не является рефератом и не должна носить описательный характер, большое место в ней должно быть уделено аргументированному представлению своей точки зрения студентами, критической оценке рассматриваемого материала и проблематики, что должно способствовать раскрытию творческих и аналитических способностей. Цели написания эссе – научиться логически верно и аргументировано строить устную и письменную речь; работать над углублением и систематизацией своих философских знаний; овладеть способностью использовать основы знаний для формирования мировоззренческой позиции. Приступая к написанию эссе, изложите в одном предложении, что именно вы будете утверждать и доказывать (свой тезис). Эссе должно содержать ссылки на источники. Оригинальность текста должна быть от 80% по программе антиплагиата.

#### Методические рекомендации по подготовке к докладу

Для подготовки доклада необходимо выбрать актуальную тему. Желательно, чтобы тема была интересна докладчику и вызывала желание качественно подготовить материалы. Подготовка доклада предполагает: определение цели доклада; подбор необходимого материала, определяющего содержание доклада; составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности. Композиция доклада имеет вступление, основную часть и заключение. Вступление должно содержать: название доклада; сообщение основной идеи; современную оценку предмета изложения; краткое перечисление рассматриваемых вопросов; интересную для слушателей форму изложения. Основная часть, в которой необходимо раскрыть суть темы, обычно строится по принципу отчёта. Задача основной части: представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой. Заключение – чёткое обобщение и краткие выводы по излагаемой теме.

#### Методические рекомендации по подготовке к собеседованию

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Цель собеседования: проверка усвоения знаний; умений применять знания; сформированности профессионально значимых личностных качеств.

Подготовка к собеседованию предполагает повторение пройденного материала и приобретение навыка свободного владения терминологией и фактическими данными по определенному разделу дисциплины.

#### Методические рекомендации по подготовке к тестированию

Тестирование – это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний обучающихся, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у обучающегося в процессе изучения учебного материала. Однако тестирование не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у обучающегося стремление к чтению дополнительной экономической литературы. Зачет завершает изучение определенного раздела учебного курса и должен показать умение обучающегося использовать полученные знания в ходе подготовки и сдачи тестирования при ответах на экзаменационные вопросы. Тестирование может проводиться в устной или письменной форме. Подготовка к тестированию начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения тестирования. Как правило, на самостоятельную подготовку к тестированию обучающемуся отводится 2-3 недели. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы и (по указанию преподавателя) конспектирование важнейших источников. Тестирование проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с



каждым обучающимся или беседы в небольших группах (3-5 человек). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, контролирует конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. Проведение тестирования позволяет обучающемуся приобрести опыт работы над первоисточниками, что в дальнейшем поможет с меньшими затратами времени работать над литературой при подготовке к промежуточной аттестации.

#### Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине. Экзаменационная сессия – это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 2-4 дня, в течение студент систематизирует уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студенты должны быть ознакомлены с основными требованиями и получить ответы на возникающие в процессе подготовки вопросы. Необходимо ориентировать студентов на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

#### Методические рекомендации по подготовке к зачету

В ходе подготовки к зачету студент, в первую очередь, должен систематизировать знания, полученные в ходе изучения дисциплины. К зачету необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- учебниками, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачету.

После этого у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и лабораторных занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>	
<b>7.1.1. Основная литература</b>	
Л.1.1	Антипов С. Т., Бредихин С. А., Овсянников В. Ю., Панфилов В. А. Индустриальные технологические комплексы продуктов питания [Электронный ресурс]:учебник. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 440 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/131008">https://e.lanbook.com/book/131008</a>
Л.1.2	Антипов С. Т., Калашников Г. В., Остриков А. Н., Панфилов В. А. Оборудование для ведения тепломассообменных процессов пищевых технологий [Электронный ресурс]:учебник для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 460 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/147310">https://e.lanbook.com/book/147310</a>
Л.1.3	Антипов С. Т., Калашников Г. В., Остриков А. Н., Панфилов В. А. Оборудование для ведения механических и гидромеханических процессов пищевых технологий [Электронный ресурс]:учебник для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 604 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/146884">https://e.lanbook.com/book/146884</a>
Л.1.4	Мефодьев М. Н., Мезенов А. А. Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств: курс лекций [Электронный ресурс]:курс лекций. - Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2011. - 109 с. – Режим доступа: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=230488">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=230488</a>
Л.1.5	Степанов Д. В., Олейникова Р. Е. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств [Электронный ресурс]:практикум по выполнению курсового проектирования для студентов направления подготовки 15.03.02 технологические машины и оборудование очной и заочной форм обучения. - Керчь: КГМТУ, 2021. - 40 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/174804">https://e.lanbook.com/book/174804</a>
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>	
Л.2.1	Остриков А. Н., Слюсарев М. И., Желтоухова Е. Ю. Расчет и проектирование сушильных аппаратов [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 352 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/105992">https://e.lanbook.com/book/105992</a>
Л.2.2	Остриков А. Н., Василенко В. Н., Фролова Л. Н., Терехина А. В. Процессы и аппараты. Расчет и проектирование аппаратов для тепловых и тепломассообменных процессов [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 440 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/109507">https://e.lanbook.com/book/109507</a>
<b>7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства</b>	
7.2.1	Microsoft Windows 10
7.2.2	Kaspersky Endpoint Security
7.2.3	Microsoft Office 2013 Standard

<b>7.3. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет</b>	
7.3.1	Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
7.3.2	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн". Режим доступа: <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>
7.3.3	Электронно-библиотечная система "ВООК.ру". Режим доступа: <a href="https://book.ru/">https://book.ru/</a>
7.3.4	ПЛАТФОРМА ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИЯ «РАЗУМ». Режим доступа: <a href="https://razoom.mgutm.ru/">https://razoom.mgutm.ru/</a>
7.3.5	Электронно-библиотечная система "Юрайт". Режим доступа: <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>
7.3.6	"Электронная библиотека учебников" . Режим доступа: <a href="http://studentam.net/">http://studentam.net/</a>

#### **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

8.1	<p>Адрес: 453850, Республика Башкортостан, р-н Мелеузовский, г. Мелеуз, ул. Смоленская, д. 34, строение 1: аудитория 16-030 - Лаборатория «Технологического оборудования и холодильных систем» Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного и практического типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>: Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Классная доска; Проектор переносной; Ноутбук; Экран; Лабораторное оборудование и лабораторные установки: автоклав; водонагреватель; дозатор сыпучих компонентов; привод универсальный; котел варочный; машина взбивальная; мясорубка; пекарная печь; пластинчатый транспортер; роликовый транспортер; расстойный шкаф; сокоохладитель; тестомесильная машина; товарные шкальные весы; цепной транспортер, фризёр, автомат фасовочно-упаковочный ФП. Макеты: картофелеочистительная машина, тестомесильная машина с Z – образными лопастями, шнековый дозатор, стол разделочный, мойка односекционная, плита электрическая. Лабораторные установки: «Шкаф холодильный торговый ШХ-1,12», «Тренажёрно – диагностический комплекс «Холодильник для пищевых продуктов», «Фреоновая холодильная установка с полугерметичным компрессором», компрессор винтовой, компрессор поршневой, фризёр для изготовления мороженого, сокоохладитель, охладитель молока V=250 л, кондиционер БК-1500, сплит – система «Daewoo», абсорбционный холодильник, устройство для демонстрации термоэлектрического эффекта(эффект Пельтье),демонстрационные герметичные холодильные компрессоры и детали шатунно-поршневой группы.</p>
8.2	<p>Адрес: 453850, Республика Башкортостан, р-н Мелеузовский, г. Мелеуз, ул. Смоленская, д. 34, строение 1: аудитория 16-101 - Лаборатория инженерной и компьютерной графики Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного и практического типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации : Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Ноутбук переносной; Проектор; Экран переносной; Классная доска; Кульманы переносные 16 шт.; Набор чертежных инструментов; 7 рабочих мест обучающихся оснащенные ПЭВМ с подключением к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета; Учебно-наглядные пособия.</p>

#### **9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ**

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащении образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей. Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы  
Руководитель ОПОП  
канд. техн. наук, доц. Соколов И.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

**Пищевые технологии и промышленная инженерия**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Кузнецова Е.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

**Машины и аппараты пищевых производств**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Соловьева Е.А. \_\_\_\_\_

=====

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы  
Руководитель ОПОП  
канд. техн. наук, доц. Соколов И.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

**Пищевые технологии и промышленная инженерия**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Кузнецова Е.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

**Машины и аппараты пищевых производств**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Соловьева Е.А. \_\_\_\_\_

=====

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы  
Руководитель ОПОП  
канд. техн. наук, доц. Соколов И.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

**Пищевые технологии и промышленная инженерия**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Кузнецова Е.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

**Машины и аппараты пищевых производств**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Соловьева Е.А. \_\_\_\_\_

=====

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы  
Руководитель ОПОП  
канд. техн. наук, доц. Соколов И.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

**Пищевые технологии и промышленная инженерия**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Кузнецова Е.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

**Машины и аппараты пищевых производств**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Соловьева Е.А. \_\_\_\_\_