

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе  Г.Ю. Нагорная

«27» 03 2026 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Расчеты и конструирование машин и аппаратов пищевых производств

Уровень образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) Машины и аппараты пищевых производств

Форма обучения очно – заочная

Срок освоения ОП 4 года 6 месяцев

Институт Инженерный

Кафедра разработчик РПД Мехатронные и робототехнические системы


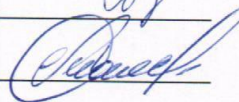
Выпускающая кафедра Мехатронные и робототехнические системы

Начальник  
учебно-методического управления



Семенова Л.У.

Директор института

Павленко Е.Н.

Заведующий выпускающей кафедрой

Малсугенов Р.С.

Черкесск, 2026

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	3
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ .....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....	6
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля .....	8
4.2.2. Лекционный курс .....	9
4.2.3. Лабораторный практикум .....	12
4.2.4. Практические занятия .....	12
4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ .....	13
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	14
5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям .....	14
5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям .....	15
5.3. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся .....	15
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	16
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	17
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы .....	17
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» .....	18
7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	19
8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий .....	19
8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся .....	19
8.3. Требования к специализированному оборудованию .....	19
9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....	21
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ .....	22
1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	23
2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины .....	23
3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в .....	24
4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине .....	29
5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции .....	38

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Расчеты и конструирование машин и аппаратов пищевых производств» являются: обеспечение будущего инженера-механика пищевых производств знаниями современных методов расчета и конструирования надежных машин и аппаратов; создание и внедрение в промышленность современной, высокоэффективной техники, прогрессивной технологии и материалов, способствующей повышению производительности, улучшению условий работы, экономии материальных и трудовых ресурсов, а также направленных на охрану окружающей среды.

При этом *задачами* дисциплины являются:

- изучение общих положений расчета и конструирования машин и аппаратов пищевых производств на базе общетеоретических и общепрофессиональных дисциплин;
- изучение методов конструирования и методов принятия технических решений;
- приобретение навыков выбора наиболее целесообразных вариантов конструкции на основе научно-обоснованных методик;
- развитие творческих и исследовательских навыков у обучающихся;
- приобретение знаний, необходимых для создания конструкторской документации и ее экспертизы в соответствии с ЕСКД.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Расчеты и конструирование машин и аппаратов пищевых производств» относится к вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули), имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1.	Начертательная геометрия и инженерная графика Детали машин Теория механизмов и машин Электротехника и электроника Механика жидкости и газа Основы проектирования Метрология, стандартизация и сертификация Процессы и аппараты пищевых производств Технология конструкционных материалов Компьютерная графика Основы теории надежности Холодильное оборудование	Преддипломная практика

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
1	2	3	4
1.	ПК-2	Способен применять цифровые технологии для расчета технологических параметров машин и оборудования	<p><b>ПК 2.1.</b> Способен применять информационные технологии для проектирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, управления процессами</p> <p><b>ПК 2.2.</b> Способен применять системы автоматизированного проектирования для разработки проектов новой техники и технологий</p> <p><b>ПК 2.3.</b> Способен осуществлять выбор технологий при организации процесса проектирования промышленных линий пищевых производств, в т.ч. с применением САПР</p> <p><b>ПК 2.4.</b> Способен моделировать технологические процессы пищевых производств с целью их анализа и оптимизации</p>
2.	ПК-5	Способен обосновывать выбор технических решений и средств при разработке и совершенствовании технологических процессов в целях повышения надежности машин и оборудования, качества выпускаемой продукции	<p><b>ПК 5.1.</b> Знает основные методики выбора технических решений при разработке и совершенствовании технологических процессов</p> <p><b>ПК 5.2.</b> Выполняет настройку оборудования для контроля качества выпускаемой продукции</p> <p><b>ПК 5.3.</b> Обосновывает выбор технических решений и средств для повышения надежности технологических машин и оборудования</p>
3.	ПК-6	Способен выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализаций технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при	<p><b>ПК 6.1.</b> Знает основные характеристики и свойства современных эксплуатационных и конструкционных материалов применяемых при изготовлении технологических машин и оборудования</p> <p><b>ПК 6.2.</b> Умеет осуществлять подбор основных и вспомогательных материалов при проектировании технологических машин и оборудования</p> <p><b>ПК 6.3.</b> Владеет прогрессивными</p>

		изготовлении технологических машин	методами эксплуатации технологического оборудования <b>ПК 6.4.</b> Способен планировать мероприятия по материальному обеспечению процесса технического обслуживания и ремонта
--	--	---------------------------------------	--

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

*Очная форма обучения*

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры*	
		№ 8	
		часов	
1	2	3	
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	
В том числе:			
Лекции (Л)	20	20	
Практические занятия (ПЗ)	30	30	
<b>Внеаудиторная контактная работа</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
В том числе индивидуальные групповые консультации	2	2	
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО)** (всего)</b>	<b>65</b>	<b>65</b>	
<i>Работа с книжными и электронными источниками</i>	20	20	
<i>Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)</i>	30	30	
Подготовка к тестированию	11	11	
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	4	4	
<b>Промежуточная аттестация</b>	экзамен (Э)	<b>Э (27)</b>	
	<b>в том числе:</b>		
	Прием экз., час.	0,5	0,5
	Консультация, час.	2	2
	СРО, час.	24,5	24,5
<b>ИТОГО:</b>	<b>часов</b>	144	144
	<b>зач. ед.</b>	4	4

*Очно-заочная форма обучения*

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры*	
		№ 9	
		часов	
1	2	3	
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>	<b>46</b>	<b>46</b>	
В том числе:			
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия (ПЗ)	30	30	
<b>Внеаудиторная контактная работа</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
В том числе индивидуальные групповые консультации	2	2	

<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО)** (всего)</b>		<b>69</b>	<b>69</b>
<i>Работа с книжными и электронными источниками</i>		25	25
<i>Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)</i>		30	30
Подготовка к тестированию		11	11
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>		4	4
<b>Промежуточная аттестация</b>	экзамен (Э) <b>в том числе:</b>	<b>Э (27)</b>	<b>Э (27)</b>
	Прием экз., час.	0,5	0,5
	Консультация, час.	2	2
	СРО, час.	24,5	24,5
<b>ИТОГО:</b> <b>Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	144	144
	<b>зач. ед.</b>	4	4

*Заочная форма обучения*

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры*	
		№ 9	
		часов	
1	2	3	
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	
В том числе:			
Лекции (Л)	6	6	
Практические занятия (ПЗ)	8	8	
<b>Внеаудиторная контактная работа</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
В том числе индивидуальные групповые консультации	2	2	
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО)** (всего)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	
<i>Работа с книжными и электронными источниками</i>	40	40	
<i>Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)</i>	40	40	
Подготовка к тестированию	16	16	
Выполнение контрольной работы	20	20	
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	4	4	
<b>Промежуточная аттестация</b>	экзамен (Э) <b>в том числе:</b>	<b>Э (27)</b>	<b>Э (27)</b>
	Прием экз., час.	0,5	0,5
	Консультация, час.	2	2
	СРО, час.	24,5	24,5
<b>ИТОГО:</b> <b>Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	144	144
	<b>зач. ед.</b>	4	4

## 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

#### *Очная форма обучения*

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	все го	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	8	Раздел 1. Классификация пищевого оборудования	2	-	-	6	8	Тестовый контроль
2.	8	Раздел 2. Основы методологии проектирования машин	2	-	-	6	8	Тестовый контроль
3.	8	Раздел 3. Общие принципы конструирования оборудования	2	-	-	6	8	Тестовый контроль
4.	8	Раздел 4. Основы расчета и конструирования технологических машин и оборудования	12	-	30	36	78	Тестовый контроль
5.	8	Раздел 5. Виброзащита оборудования	2	-	-	11	13	Тестовый контроль
6.	8	Внеаудиторная контактная работа					4,5	Индивидуальные и групповые консультации
7.	8	Промежуточная аттестация					27	Экзамен
		<b>ИТОГО:</b>	20		30	65	144	

#### *Очно-заочная форма обучения*

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	все го	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	9	Раздел 1. Классификация пищевого оборудования	2	-	-	6	8	Тестовый контроль
2.	9	Раздел 2. Основы методологии проектирования машин	2	-	-	6	8	Тестовый контроль
3.	9	Раздел 3. Общие принципы конструирования оборудования	2	-	-	6	8	Тестовый контроль
4.	9	Раздел 4. Основы расчета и конструирования технологических машин и оборудования	8	-	30	38	76	Тестовый контроль

5.	9	Раздел 5. Виброзащита оборудования	2	-	-	13	15	Тестовый контроль
6.	9	Внеаудиторная контактная работа					4,5	Индивидуальные и групповые консультации
7.	9	Промежуточная аттестация					27	Экзамен
		<b>ИТОГО:</b>	16		30	69	144	

*Заочная форма обучения*

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	все го	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	9	Раздел 1. Классификация пищевого оборудования	2	-	-	10	12	Тестовый контроль
2.	9	Раздел 2. Основы методологии проектирования машин		-	-	10	10	Тестовый контроль
3.	9	Раздел 3. Общие принципы конструирования оборудования	2	-	-	12	14	Тестовый контроль
4.	9	Раздел 4. Основы расчета и конструирования технологических машин и оборудования		-	8	52	60	Тестовый контроль
5.	9	Раздел 5. Виброзащита оборудования	2	-	-	36	38	Тестовый контроль
6.	9	Внеаудиторная контактная работа					4,5	Индивидуальные и групповые консультации
7.	9	Промежуточная аттестация					27	Экзамен
		<b>ИТОГО:</b>	6		8	120	144	

**4.2.2. Лекционный курс**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов		
				ОФО	ОЗФО	ЗФО
1	2	3	4	5	6	7
<b>Семестр 8 (ОЗФО 9 семестр, ЗФО 9 семестр)</b>				<b>ОФО</b>	<b>ОЗФО</b>	<b>ЗФО</b>
1.	Раздел 1. Классификация пищевого оборудования.	Введение. Классификация пищевого оборудования.	Задачи содержания дисциплины. Ее связь с математическими и общими естественнонаучным и общепрофессиональными и специальными дисциплинами.	2	2	2

			Классификация пищевого оборудования по характеру действия, системе и степени автоматизации.			
2.	Раздел 2. Основы методологии проектирования машин.	Современные методы проектирования машин и аппаратов.	Процесс проектирования машин. Отработка конструкции машин на технологичность. Основы системного анализа. Требования эксплуатации и производства, предъявляемые к конструкции машин. Выбор конструкторского варианта (формы, размеров, материала) детали на основе системного подхода.	<b>2</b>	<b>2</b>	
3.	Раздел 3. Общие принципы конструирования оборудования.	Требования предъявляемые к конструированию машин и аппаратов пищевых производств.	Технологичность конструкции. Методика и принципы конструирования. Износоустойчивость и коррозионная стойкость деталей. Способы упрочнения материалов.	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
4.	Раздел 4. Основы расчета и конструирования технологических машин и оборудования	Расчет и конструирование тепловой аппаратуры. Расчет оборудования для разделения и смешивания продуктов. Расчет и конструирование барабанных аппаратов. Расчет и конструирование поршневых машин. Расчет и конструирование ротационных машин. Расчет и	Конструктивные способы уменьшения термических напряжений. Расчет и конструирование трубчатых теплообменников и теплообменников с рубашкой. Особенности расчета пластинчатых теплообменников. Расчет крышки цилиндра. Расчет сферического баллона. Роторные машины.	<b>12</b>	<b>8</b>	

		конструирование режущих машин.	<p>Применение и назначение. Расчеты на прочность роторов центрифуг и сепараторов. Расчет цилиндрической осадительной центрифуги.</p> <p>Месильные машины для высоковязких пищевых сред.</p> <p>Барабанные аппараты. Привод барабанов.</p> <p>Расчет и конструирование поршней.</p> <p>Особенности расчета рабочих камер гомогенизаторов.</p> <p>Ротационные машины с простейшими рабочими органами.</p> <p>Расчет и конструирование оборудования для измельчения. Расчет молотковой дробилки.</p> <p>Назначение и область применения.</p> <p>Расчет на прочность быстровращающихся дисков простого и сложного профиля.</p> <p>Диски молотковых дробилок, дезинтеграторов.</p> <p>Расчет ножей на прочность.</p> <p>Расчет ситовых сепараторов и просеивателей.</p>			
5.	Раздел 5. Виброзащита оборудования.	Способы снижения вибрации оборудования.	<p>Уравновешивание машин.</p> <p>Балансировка роторов.</p> <p>Поглотители колебаний.</p> <p>Виброизоляция.</p> <p>Определение</p>	2	2	2

			основных параметров, необходимых для конструирования виброизоляторов. Расчет виброизоляции. Пути снижения виброактивности машин. Способы виброизоляции и динамическое виброгашение.			
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>20</b>	<b>16</b>	<b>6</b>

#### 4.2.3. Лабораторный практикум

*Не предполагается*

#### 4.2.4. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практического занятия	Содержание практического занятия	Всего часов		
				5	6	7
<b>Семестр 8 (ОЗФО 9 семестр, ЗФО 9 семестр)</b>				<b>ОФО</b>	<b>ОЗФО</b>	<b>ЗФО</b>
1.	Раздел 4. Основы расчета и конструирования технологических машин и оборудования	Расчет и конструирование тепловой аппаратуры.	Расчет подогревателей. Расчет обжарочных аппаратов. Расчет пастеризаторов. Расчет стерилизаторов.	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
2.		Расчет оборудования для разделения и смешивания продуктов	Конструкции фильтров периодического и непрерывного действия. Расчет фильтров. Расчет и конструирование шнековых и барабанных смесителей. Расчет и конструирование тарельчатого дозатора	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>2</b>
3.		Расчет и конструирование барабанных аппаратов.	Конструкция и расчет центрифуг. Конструкция и расчет барабанного дозатора.	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

4.		Расчет и конструирование поршневых машин.	Конструкция и расчет оборудования поршневого типа для обработки сырья и полуфабрикатов формованием.	4	4	
5.		Расчет и конструирование ротационных машин.	Расчет и конструирование молотковой дробилки.	4	4	2
7.		Расчет и конструирование режущих машин.	Расчет машин с пластинчатыми ножами. Расчет свеклорезательных и овощерезательных машин.	6	6	
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>30</b>	<b>30</b>	<b>8</b>

#### 4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов		
				5	6	7
1	2	3	4	5	6	7
<b>Семестр 8 (ОЗФО 9 семестр, ЗФО 9 семестр)</b>				<b>ОФО</b>	<b>ОЗФО</b>	<b>ЗФО</b>
1.	Раздел 1. Классификация пищевого оборудования.	1.1.	Работа с книжными и электронными источниками	4	4	8
		1.2.	Подготовка к тестированию	2	2	2
2.	Раздел 2. Основы методологии проектирования машин	2.1.	Работа с книжными и электронными источниками	4	4	8
		2.2.	Подготовка к тестированию	2	2	2
3.	Раздел 3. Общие принципы конструирования оборудования.	3.1.	Работа с книжными и электронными источниками	4	4	8
		3.2.	Подготовка к тестированию	2	2	4
4.	Раздел 4. Основы и расчета конструирования технологических машин и оборудования	4.1.	Работа с книжными и электронными источниками	4	6	8
		4.2.	Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	30	30	40
		4.3.	Подготовка к тестированию	2	2	4
5.	Раздел 5. Виброзащита	5.1.	Работа с книжными и электронными источниками	4	6	8

	оборудования.	5.2.	Подготовка к тестированию	3	3	4
		5.3.	Подготовка к промежуточному контролю	4	4	4
6.		5.4.	Выполнение контрольной работы	-	-	20
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				65	69	120

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям**

Обучающимся необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины, с ее целями и задачами, связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками, имеющимися на сайте вуза и в библиотечно-издательском центре, с графиком консультаций преподавателя.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Необходимо приходить на лекцию подготовленным, ведь только в этом случае преподаватель может вести лекцию в интерактивном режиме, что способствует повышению эффективности лекционных занятий. Именно поэтому обучающимся необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, присланный лектором на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы), который будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции, воспроизвести основные определения, отметить непонятные термины и положения, подготовить вопросы с целью уточнения правильности понимания, попытаться ответить на контрольные вопросы по ключевым пунктам содержания лекции.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, необходимо обратиться к преподавателю (по графику его консультаций или на практических занятиях, или написать на адрес электронной почты).

Вузовская лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Её цель – рассмотрение теоретических вопросов излагаемой дисциплины в логически выдержанной форме; формирование ориентировочной основы для последующего усвоения обучающимися учебного материала. В состав лекционного курса по дисциплине «Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств» включены: конспекты (тексты, схемы) лекций в электронном представлении; файл с раздаточным материалом; списки учебной литературы, рекомендуемой обучающимся в качестве основной и дополнительной по темам лекций.

Общий структурный каркас, применимый ко всем лекциям дисциплины, включает в себя сообщение плана лекции и строгое следование ему. В план включены наименования основных узловых вопросов лекций, которые положены в основу промежуточного контроля; связь нового материала с содержанием предыдущей лекции, определение его места и назначения в дисциплине, а также в системе с другими дисциплинами и курсами; подведение выводов по каждому вопросу и по итогам всей

лекции.

## **5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям**

Практические занятия – это активная форма учебного процесса. При подготовке к практическим занятиям обучающемуся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя. Темы теоретического содержания выносятся на практические занятия, предполагают дискуссионный характер обсуждения. Большая часть тем дисциплины носит практический характер, т.е. предполагает выполнение заданий и решение задач, анализ практических ситуаций.

## **5.3. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников – ориентировать обучающегося в системе знаний, умений и владений, которые должны быть усвоены и освоены будущими бакалаврами по данной дисциплине.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	№ семес тра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Всего часов		
				5	6	7
1	2	3	4	5	6	7
1	8 (9)	Лекция «Классификация пищевого оборудования»	Лекция-визуализация	2	2	2
2	8 (9)	Лекция «Современные методы проектирования машин и аппаратов»	Лекция-визуализация	2	2	
2	8 (9)	Лекция «Расчет и конструирование тепловой аппаратуры»	Лекция-визуализация	2	2	2
4	8 (9)	Лекция «Расчет оборудования для разделения и смешивания продуктов».	Лекция-визуализация	2	2	
5	8 (9)	Лекция «Расчет и конструирование барабанных аппаратов».	Лекция-визуализация	2	2	
6	8 (9)	Лекция Расчет и конструирование поршневых машин.	Лекция-визуализация	2	2	2
7	8 (9)	Лекция «Расчет и конструирование ротационных машин».	Лекция-визуализация	2	2	
8	8 (9)	Лекция «Расчет и конструирование режущих машин».	Лекция-визуализация	2	2	

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

<b>Список основной литературы</b>	
1.	Остриков, А. Н. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств : учебник / А. Н. Остриков, В. Н. Василенко, В. В. Пойманов. — 3-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 476 с. — ISBN 978-5-9729-1093-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/132811.html">https://www.iprbookshop.ru/132811.html</a>
2.	Агеев, М. А. Тепломассообменные процессы и установки промышленной теплотехники : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» всех форм обучения / М. А. Агеев, А. Н. Мракин. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 229 с. — ISBN 978-5-4486-0115-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/70284.html">https://www.iprbookshop.ru/70284.html</a>
3.	Жистин, Е. А. Процессы и аппараты пищевых производств. Сборник задач, методика решений, варианты заданий : учебное пособие / Е. А. Жистин, В. А. Авроров. — 3-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 168 с. — ISBN 978-5-9729-1027-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/124124.html">https://www.iprbookshop.ru/124124.html</a>
<b>Список дополнительной литературы</b>	
1.	Васюкова, А. Т. Проектирование предприятий общественного питания : практикум / А. Т. Васюкова. — 2-е изд. — Москва : Дашков и К, 2020. — 144 с. — ISBN 978-5-394-03486-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/110912.html">https://www.iprbookshop.ru/110912.html</a>
2.	Компьютерные технологии при проектировании и эксплуатации технологического оборудования [Текст]: учеб. пособие/ Г.В. Алексеев, И.И. Бриденко, В.А. Головацкий, Е.И. Верболоз. – СПб.: ГИОРД, 2012. - 256 с.
3.	Основы расчета оборудования хлебопекарных и макаронных предприятий [Текст]: учеб. пособие/ Ю. А. Калашин [и др.]; под ред. Ю.А. Калашина. – М.: ДеЛи Принт, 2012. – 192 с.
4.	Остриков, А.Н. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств [Текст]: учебник/ А.Н. Остриков, О.В. Абрамов. - СПб: ГИОРД, 2004. – 352 с.
5.	Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств [Текст]: учебник/ А.Н. Остриков, О.В. Абрамов, Г.В. Калашников, Ф.Н. Вертяков. - М.: РАПИ, 2009. – 546 с.
6.	Технологическое оборудование хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств. Лабораторный практикум : учебное пособие / Г. О. Магомедов, А. А. Журавлев, М. Г. Магомедов, Ю. Н. Труфанова ; под редакцией Г. О. Магомедов. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. — 184 с. — ISBN 978-5-00032-234-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/70818.html">https://www.iprbookshop.ru/70818.html</a>

## 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://window.edu.ru>- Единое окно доступа к образовательным ресурсам;  
<http://fcior.edu.ru> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов;  
<http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

## 7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение

Лицензионное программное обеспечение	Реквизиты лицензий/ договоров
MS Office 2003, 2007, 2010, 2013	Сведения об Open Office: 63143487, 63321452, 64026734, 6416302, 64344172, 64394739, 64468661, 64489816, 64537893, 64563149, 64990070, 65615073 Лицензия бессрочная
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Лицензионный сертификат Срок действия: с 24.12.2024 до 25.12.2025
Консультант Плюс	Договор № 272-186/С-25-01 от 30.01.2025 г.
Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	Лицензионный договор № 12873/25П от 02.07.2025 г. Срок действия: с 01.07.2025 г. до 30.06.2026 г.
Бесплатное ПО	
Sumatra PDF, 7-Zip	

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий**

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

- набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации: проектор, экран, ноутбук;
- специализированная мебель: стол преподавательский, стул для преподавателя, стол ученический, стул ученический, доска ученическая, тумба кафедры.

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

- технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории: переносной проектор, переносной настенный экран, ноутбук, системный блок, монитор, плоттер, МФУ;
- специализированная мебель: стол преподавательский, стул для преподавателя, стол ученический, стул ученический, стол компьютерный, доска ученическая.

3. Помещение для самостоятельной работы.

Библиотечно-издательский центр.

Отдел обслуживания печатными изданиями: комплект проекционный, мультимедийный оборудование: экран настенный, проектор, ноутбук; рабочие столы на 1 место, стулья.

Отдел обслуживания электронными изданиями: интерактивная система, монитор, сетевой терминал, персональный компьютер, МФУ, принтер, рабочие столы на 1 место; стулья.

Информационно-библиографический отдел: персональный компьютер, сканер, МФУ, рабочие столы на 1 место, стулья.

### **8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся**

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное ноутбуком.

2. Рабочее место обучающегося, оснащенное компьютером с доступом к сети «Интернет», для работы в электронных образовательных средах, а также для работы с электронными учебниками.

### **8.3. Требования к специализированному оборудованию**

Лабораторное оборудование:

Установка для обеззараживания воды ИЗУМРУД-СИ

Аквадистиллятор ДЭ-4,

Комплекс ЛУММАРК с методикой расчета

Мешалка магнитная ПЭ-6110 с подогревом

Стерилизатор ГП-80

Анализатор качества молока «ЛАКТАН-4»

Микроволновая печь

Универсальный лабораторный регулятор температуры UTR-L

Фасовочно – упаковочное оборудование РТ-УМ-11, РЦ/1403 БС-ОП  
Установка сушильная УСХ-СИК  
Центрифуга молочная на 12 пробирок. ЦЛМ 1-12  
Перемешивающее устройство двухместное с подогревом ПЭ-6300, ПЭ-6300 М  
Универсальный вибропривод ВП/220  
Пластиночно–роторный вакуумный насос 2НВР-5ДМ  
Весы товарные АЛЕКС ВХ-60D1,3-3  
Весы товарные МИДЛ без стойки 150 кг  
Встряхиватель ПЭ-6300  
Мельница лабораторная для размельчения зерна  
Прибор для определения падения ПЧП-3  
Рефрактометр ИРФ-454Б2М  
Термометр лабораторный ТГ-2 – 3 шт.  
Учебная гидравлическая лаборатория «Капелька»

## **9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## Расчеты и конструирование машин и аппаратов пищевых производств

### 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
ПК-2	Способен применять цифровые технологии для расчета технологических параметров машин и оборудования
ПК-5	Способен обосновывать выбор технических решений и средств при разработке и совершенствовании технологических процессов в целях повышения надежности машин и оборудования, качества выпускаемой продукции
ПК-6	Способен выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализаций технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин

### 2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	Формируемые компетенции (коды)		
	ПК-2	ПК-5	ПК-6
Раздел 1. Классификация пищевого оборудования.	+	+	
Введение. Классификация пищевого оборудования.	+	+	
Раздел 2. Основы методологии проектирования машин	+		+
Современные методы проектирования машин и аппаратов.	+	+	
Раздел 3. Общие принципы конструирования оборудования.		+	+

Требования предъявляемые к конструированию машин и аппаратов пищевых производств.	+	+	
Раздел 4. Основы расчета и конструирования технологических машин и оборудования	+	+	+
Расчет и конструирование тепловой аппаратуры.	+	+	
Расчет оборудования для разделения и смешивания продуктов.		+	+
Расчет и конструирование барабанных аппаратов.	+	+	
Расчет и конструирование поршневых машин.	+	+	+
Расчет и конструирование ротационных машин.	+	+	
Расчет и конструирование режущих машин.	+	+	+
Раздел 5. Виброзащита оборудования.		+	+
Способы снижения вибрации оборудования.	+	+	

**3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины**

## ПК-2 Способен применять цифровые технологии для расчета технологических параметров машин и оборудования

Индикаторы достижения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>ПК 2.1.</b> Способен применять информационные технологии для проектирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, управления процессами	Допускает существенные ошибки при применении информационных технологий для проектирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, управления процессами	Частично умеет применять информационные технологии для проектирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, управления процессами	Умеет применять информационные технологии для проектирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, управления процессами	Готов и умеет применять информационные технологии для проектирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, управления процессами	Тестовый контроль	ОФО – Экзамен ОЗФО – Экзамен ЗФО – Экзамен
<b>ПК 2.2.</b> Способен применять системы автоматизированного проектирования для разработки проектов новой техники и технологий	Не умеет применять системы автоматизированного проектирования для разработки проектов новой техники и технологий	Частично умеет применять системы автоматизированного проектирования для разработки проектов новой техники и технологий	Умеет применять системы автоматизированного проектирования для разработки проектов новой техники и технологий	Готов и умеет применять системы автоматизированного проектирования для разработки проектов новой техники и технологий		
<b>ПК 2.3.</b> Способен осуществлять выбор технологий при организации процесса проектирования промышленных линий пищевых	Не владеет методами выбора технологий при организации процесса проектирования промышленных линий пищевых	Частично владеет методами выбора технологий при организации процесса проектирования промышленных	Владеет методами выбора технологий при организации процесса проектирования промышленных линий пищевых	Полностью владеет методами выбора технологий при организации процесса проектирования промышленных		

производств, в т.ч. с применением САПР	производств, в т.ч. с применением САПР	линий пищевых производств, в т.ч. с применением САПР	производств, в т.ч. с применением САПР	линий пищевых производств, в т.ч. с применением САПР		
<b>ПК 2.4.</b> Способен моделировать технологические процессы пищевых производств с целью их анализа и оптимизации	Не умеет моделировать технологические процессы пищевых производств с целью их анализа и оптимизации	Частично умеет моделировать технологические процессы пищевых производств с целью их анализа и оптимизации	Умеет моделировать технологические процессы пищевых производств с целью их анализа и оптимизации	Готов и умеет моделировать технологические процессы пищевых производств с целью их анализа и оптимизации		

**ПК-5 Способен обосновывать выбор технических решений и средств при разработке и совершенствовании технологических процессов в целях повышения надежности машин и оборудования, качества выпускаемой продукции**

Индикаторы достижения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>ПК 5.1.</b> Знает основные методики выбора технических решений при разработке и совершенствовании технологических процессов	Допускает существенные ошибки при раскрытии знаний методики выбора технических решений при разработке и совершенствовании технологических процессов	Демонстрирует частичные знания методики выбора технических решений при разработке и совершенствовании технологических процессов	Демонстрирует знания методики выбора технических решений при разработке и совершенствовании технологических процессов	Раскрывает полные знания методики выбора технических решений при разработке и совершенствовании технологических процессов	Тестовый контроль	ОФО – Экзамен ОЗФО – Экзамен ЗФО – Экзамен
<b>ПК 5.2.</b> Выполняет настройку оборудования для контроля качества выпускаемой продукции	Не умеет и не готов выполнять настройку оборудования для контроля качества выпускаемой продукции	Частично умеет выполнять настройку оборудования для контроля качества выпускаемой продукции	Формулирует и не полностью умеет выполнять настройку оборудования для контроля качества выпускаемой продукции	Готов и умеет выполнять настройку оборудования для контроля качества выпускаемой продукции		

<b>ПК 5.3.</b> Обосновывает выбор технических решений и средств для повышения надежности технологических машин и оборудования	Не владеет навыками выбора технических решений и средств для повышения надежности технологических машин и оборудования	Владеет отдельными навыками выбора технических решений и средств для повышения надежности технологических машин и оборудования	Владеет навыками выбора технических решений и средств для повышения надежности технологических машин и оборудования	Демонстрирует отличное владение навыками выбора технических решений и средств для повышения надежности технологических машин и оборудования		
---	--	--	---	---	--	--

**ПК-6 Способен выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализаций технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин**

Индикаторы достижения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>ПК 6.1.</b> Знает основные характеристики и свойства современных эксплуатационных и конструкционных материалов применяемых при изготовлении технологических машин и оборудования	Допускает существенные ошибки при раскрытии знаний основных характеристики и свойства современных эксплуатационных и конструкционных материалов применяемых при изготовлении технологических машин и оборудования	Демонстрирует частичные знания основных характеристики и свойства современных эксплуатационных и конструкционных материалов применяемых при изготовлении технологических машин и оборудования	Демонстрирует знания основных характеристики и свойства современных эксплуатационных и конструкционных материалов применяемых при изготовлении технологических машин и оборудования	Раскрывает полные знания основных характеристики и свойства современных эксплуатационных и конструкционных материалов применяемых при изготовлении технологических машин и оборудования	Тестовый контроль	ОФО – Экзамен ОЗФО – Экзамен ЗФО – Экзамен
<b>ПК 6.2.</b> Умеет осуществлять подбор основных и вспомогательных материалов при проектировании технологических машин и оборудования	Не умеет и не готов осуществлять подбор основных и вспомогательных материалов при проектировании технологических машин и оборудования	Частично умеет осуществлять подбор основных и вспомогательных материалов при проектировании технологических машин и оборудования	Формулирует и не полностью умеет осуществлять подбор основных и вспомогательных материалов при проектировании технологических машин и оборудования	Готов и умеет осуществлять подбор основных и вспомогательных материалов при проектировании технологических машин и оборудования		

	машин и оборудования	и оборудования.	технологических машин и оборудования	и оборудования		
<b>ПК 6.3.</b> Владеет прогрессивными методами эксплуатации технологического оборудования	Не владеет прогрессивными методами эксплуатации технологического оборудования	Владеет отдельными навыками применения прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	Владеет навыками применения прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	Демонстрирует владение навыками применения прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин		
<b>ПК 6.4.</b> Способен планировать мероприятия по материальному обеспечению процесса технического обслуживания и ремонта	Не владеет навыками планирования мероприятий по материальному обеспечению процесса технического обслуживания и ремонта	Владеет отдельными навыками планирования мероприятий по материальному обеспечению процесса технического обслуживания и ремонта	Владеет навыками планирования мероприятий по материальному обеспечению процесса технического обслуживания и ремонта	Демонстрирует полное владение навыками планирования мероприятий по материальному обеспечению процесса технического обслуживания и ремонта		

**4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине  
СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ**

**Кафедра ТМиПМ**

**Вопросы к экзамену**

1. Виды проектирования.
2. Конструирование трубчатых теплообменников и теплообменников с рубашкой.
3. Расчет и конструирование механических перемешивающих устройств.
4. Единая система конструкторской документации.
5. Роторные машины.
6. Расчет и конструирование режущих машин.
7. Стадии разработки конструкторских документов.
8. Расчет на прочность роторов центрифуг и сепараторов.
9. Расчет ножей на прочность.
10. Технологичность конструкции.
11. Способы уменьшения вибрации валов.
12. Свободные колебания при вязком трении.
13. Стандартизация и унификация.
14. Определение динамических нагрузок на опоры ротационных машин.
15. Вибрация валов оборудования.
16. Основные направления снижения материалоемкости.
17. Расчет на прочность барабанных аппаратов.
18. Расчет на прочность молотковых дробилок.
19. Способы упрощения материала.
20. Расчет оборудования для прессования.
21. Расчет вибрационных машин.
22. Факторы, определяющие жёсткость конструкции.
23. Расчет на прочность шнеков.
24. Виды производительности машины.
25. Расчет и конструирование поршневых машин.
26. Балансировка роторов.
27. Пути повышения производительности машины.
28. Расчет на прочность быстро вращающихся машин.
29. Виброизоляция.
30. Пути повышения надежности машины.
31. Расчет и конструирование режущих машин.
32. Основные понятия и показатели надежности машины.
33. Определение частоты собственных колебаний валов роторов.
34. Расчет круглых пластин.
35. Поршневые машины. Назначение и применение.
36. Безмоментная теория оболочек.

37. Расчет термических напряжений в стяжных соединениях.
38. Определение толщины стенки толстостенного цилиндрического аппарата, работающего под давлением.
39. Расчет крепежных изделий.
40. Выбор формы днищ, крышек и заглушек.

## **Образец экзаменационного билета для промежуточной аттестации**

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ

Кафедра «ТМиПМ»

20 -20 учебный год

По дисциплине «Расчеты и конструирование машин и аппаратов пищевых производств» для обучающихся 4 курса направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

### **Экзаменационный билет №1**

1. Виды проектирования.
2. Конструирование трубчатых теплообменников и теплообменников с рубашкой.
3. Расчет и конструирование механических перемешивающих устройств.

Зав. кафедрой

А.Ю. Боташев

**Критерии оценки ответа обучающегося на экзамене**  
по дисциплине «Расчеты и конструирование машин и аппаратов пищевых производств»

1. Вопрос (Вопросы) для проверки уровня обученности ЗНАТЬ
2. Вопрос (Вопросы) для проверки уровня обученности УМЕТЬ
3. Вопрос (задача/задание) для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

**Критерии оценки:**

- «отлично» выставляется обучающемуся, если ответы на поставленные вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ, УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания в области конструирования машин и аппаратов пищевых производств.

- оценка «хорошо» ставится обучающемуся, если ответы на поставленные вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ, УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.

- оценка «удовлетворительно» ставится обучающемуся, если допускаются нарушения в последовательности изложения. Демонстрируются поверхностные знания вопроса. Имеются затруднения с выводами;

- оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся, если материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний.

# СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

## Кафедра ТМиПМ

Темы контрольных работ для обучающихся заочной формы обучения

1. Расчет горизонтального кожухотрубчатого теплообменника.
2. Расчет вакуумного куттера Л-23-ФКВ-03 для приготовления фарша.
3. Расчет мукопросеивателя МПМ-800М.
4. Расчет сушварочного аппарата.
5. Расчет двухкорпусной вакуум-выпарной установки с термокомпрессором для изготовления сгущенного молока.
6. Расчет фасовочно-упаковочной машины ВРД-12 В.
7. Расчет шнекового пресса для сока РЗ-ВП2-Ш-5.
8. Расчет тестоделительной машины ХДФ-М2.
9. Расчет барабанной сушилки для сахара-песка.
10. Тепловой расчет хлебопекарных печей.
11. Маслоизготовитель для производства сливочного масла.
12. Расчет машины тестомесильной ТММ-120.
13. Расчет вертикального пресса для прессования сыра Е8-ОПД.
14. Расчет шнекового пресса для сока РЗ-ВП2-Ш-5.
15. Расчет ситового сепаратора А1-БИС-12.
16. Расчет крупосортировочной машины А1-БКГ-1.
17. Расчет сливокостревательного резервуара Г2-ОТБ-500.
18. Расчет дробилки Я4-ФБЦ.

**Номер варианта выбирается по сумме двух последних цифр номера зачетной книжки.**

### **Критерии оценивания контрольной работы**

Контрольная работа оценивается как «зачтено» или «не зачтено». Обучающиеся, не получившие «зачтено» или несвоевременно представившие ее, к экзамену не допускаются. Контрольная работа, содержащая грубые ошибки, а также выполненная не самостоятельно, зачету не подлежит и возвращается для переработки студенту.

Задания для текущего тестового контроля

**1. По характеру действия технологическое оборудование делится на: (ПК-5)**

- 1) однопозиционные, поточные и комбинированные;
- 2) периодического действия и аperiodического действия.

**2. Рабочие органы машин могут быть: (ПК-2)**

- 1) циклические и ациклические;
- 2) однопозиционные и многопозиционные.

**3. Что называется коэффициентом использования машины? (ПК-5, ПК-6)**

- 1) отношение действительной производительности машины к её технологической производительности;
- 2) отношение действительной производительности машины к её теоретической производительности;
- 3) отношение технологической производительности к её теоретической производительности.

**4. Перечислить методы прогнозирования конструкций машин (ПК-5)**

- 1) методы экстраполяции, экспертных оценок, моделирования, аналогий;
- 2) системный анализ, метод моделирования, синтетический метод.

**5. Что называется изделием? (ПК-2)**

- 1) любой предмет или набор предметов;
- 2) любой предмет или набор предметов производства, подлежащих изготовлению;
- 3) любой предмет или набор предметов производства, подлежащих изготовлению на предприятии.

**6. Что называется деталью? (ПК-5, ПК-6)**

- 1) любой предмет;
- 2) изделие, изготовленное из однородного материала;
- 3) изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций;

**7. Что называется сборочной единицей? (ПК-5)**

- 1) изделие, состоящее из нескольких деталей;
- 2) изделие, составные части которого подлежат соединению между собой на заводе - изготовителе сборочными операциями;
- 3) изделие, составные части которого подлежат между собой сборочными операциями.

**8. Что называется комплексом? (ПК-5)**

- 1) два и более специфицированных изделия, не соединенных между собой с помощью сборочных операций.
- 2) два и более специфицированных изделия, не соединенных на заводе- изготовителе с помощью сборочных операций, но предназначенных для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций;
- 3) два и более специфицированных изделия, не соединенных между собой, но имеющих общее функциональное назначение.

**9. К какому виду изделий относится комплект запасных частей машины? (ПК-2)**

---

**10. Что содержит сборочный чертеж? (ПК-5, ПК-6)**

- 1) изображение сборочной единицы;
- 2) изображение сборочной единицы с размерами деталей;
- 3) изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки и контроля.

**11. Что содержит чертеж общего вида? (ПК-5, ПК-6)**

- 1) три проекции изделия с разрезами;
- 2) конструкцию изделия, взаимодействие его составных частей;
- 3) конструкцию изделия, взаимодействие его составных частей и поясняет принцип работы изделия.

**12. Что такое спецификация? (ПК-5)**

- 1) документ, в котором перечислены все детали изделия;
- 2) документ, в котором перечислены все детали и сборочные единицы изделия;
- 3) документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта.

**13. Что такое пояснительная записка (ПК-5, ПК-6)**

- 1) документ, в котором поясняется принцип работы разрабатываемого изделия;
- 2) документ, содержащий описание устройства и принцип действия разрабатываемого изделия, а также обоснование принятых при его разработке технических и технико-экономических решений;
- 3) документ, содержащий описание конструкции разрабатываемого изделия и принципа его действия.

**14. Что включает в себя технический проект? (ПК-5, ПК-6)**

- 1) совокупность конструкторских документов, содержащих окончательные технические решения, дающие полное представление об устройстве разрабатываемого изделия и исходные данные для разработки технической документации;
- 2) совокупность конструкторских документов, содержащих принципиальные решения, дающие представление об устройстве и принципе работы изделия;
- 3) совокупность чертежа общего вида и чертежей всех сборочных единиц.

**15. Что означает технологичность конструкции (ПК-5, ПК-6)**

- 1) это оптимальное сочетание формы и размеров изделия, обеспечивающее минимальные затраты труда для его изготовления;
- 2) это оптимальное сочетание параметров конструкции изделия, обеспечивающее повышение производительности технологического процесса;
- 3) это совокупность свойств изделия, проявляемых в возможности оптимальных затрат труда, средств, материалов и времени при технической подготовке производства, изготовлении, эксплуатации и ремонте.

**16. Коэффициент жесткости детали, испытывающей деформацию растяжение – сжатие, определяется выражением: (ПК-5, ПК-6)**

---

**17. Коэффициент жесткости детали, работающей на изгиб, определяется выражением: (ПК-5)**

---

**18. Коэффициент жесткости детали, работающий на кручение, определяется выражением: (ПК-5)**

---

**19. Надежность изделия определяется следующими показателями: (ПК-5, ПК-6)**

- 1) безотказность и долговечность;
- 2) безотказность, долговечность, ремонтпригодность;
- 3) безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость.

**20. Показатели долговечности изделия (ПК-5, ПК-6)**

---

**21. Что называется пластиной? (ПК-2)**

- 1) тело в форме параллелепипеда, имеющие небольшую высоту;
- 2) невысокая плоская деталь;
- 3) тело, ограниченное двумя параллельными плоскостями, расстояние между которыми мало по сравнению с размерами этих плоскостей.

**22. Пластина называется тонкой если: (ПК-5)**

- 1)  $h < 0,4$  в;
- 2)  $h < 0,2$  в;
- 3)  $h < 0,1$  в;

Где  $h$  – высота пластины,  $в$  – размер меньшей стороны пластины.

**23. Пластина называется жесткой если: (ПК-5, ПК-6)**

- 1)  $W < \frac{1}{3}h$ ,
- 2)  $W < \frac{1}{5}h$ ,
- 3)  $W < \frac{1}{10}h$ .

Где  $W$  – максимальный прогиб пластины,  $h$  - высота пластины.

**24. При расчете на прочность плоского дна сосуда диаметром 1 м считать его пластиной (ПК-5)**

- 1) можно;
- 2) нельзя;
- 3) можно, если высота сосуда превышает его диаметр.

**25. На что рассчитывается плоская крышка цилиндрического резервуара, подверженного внутреннему давлению (ПК-5)**

---

**26. Уравнение Лапласа для тонкостенной оболочки имеет вид (ПК-5)**

---

**27. При расчете на прочность боковой стенки цистерны можно ли ее считать тонкой оболочкой? (ПК-2)**

- 1) можно;
- 2) нет;
- 3) можно, если цистерна изготовлена из стали.

**28. Какая зависимость определяет максимальные напряжения, возникающие в боковой стенке цилиндрической цистерны под действием внутреннего давления (ПК-5)**

---

Где  $P$  – давление;  $R$  – радиус цистерны;  $\delta$  – толщина стенки цистерны.

**29. Какая зависимость определяет максимальные напряжения, возникающие в стенке сферического баллона под действием внутреннего давления (ПК-5)**

Где  $P$  – давление;  $R$  – радиус баллона;  $\delta$  – толщина стенки баллона.

**30. Виды компенсаторов трубопроводов, предотвращающих возникновение термических напряжений: (ПК-2)**

- 1) линзовые, сильфонные, типа «лира»;
- 2) сильфонные, петляобразные;
- 3) прямоугольные, треугольные.

**31. Основным рабочим органом сепараторов и центрифуг является (ПК-6)**

**32. Для очистки и осветления фруктовых соков используют (ПК-6)**

- 1) сепараторы;
- 2) центрифуги;
- 3) выпарные аппараты.

**33. Открытый цилиндрический или конический элемент конструкции типа обода или барабана, кольца, короткой трубы), используемый в изготовлении сварных или деревянных сосудов называют ... (ПК-6)**

**34. Нарботка объекта от начала эксплуатации до предельного состояния называется (ПК-5)**

- 1) срок службы;
- 2) технический ресурс;
- 3) долговечность.

**35. Отношение наработки восстанавливаемого изделия к числу его отказов в течение этой наработки называют (ПК-5)**

- 1) средняя наработка на отказ;
- 2) интенсивность отказов;
- 3) средняя наработка до отказа.

**36. Показатель надежности невосстанавливаемых изделий, равный отношению среднего числа отказавших в единицу времени объектов к числу объектов, оставшихся работоспособными называют (ПК-5)**

- 1) средняя наработка на отказ;
- 2) интенсивность отказов;
- 3) средняя наработка до отказа.

**37. Толщина стенки цилиндрического аппарата, находящегося под внутренним давлением, определяется по формуле (ПК-5)**

**38. Назовите основные типы фланцев (ПК-6)**

**39. Рабочее давление в шнековых прессах составляет (ПК-6)**

- 1) 1,5...4,5 МПа;
- 2) 3...5 МПа;
- 3) 2,5...7,5 МПа.

**40. Перечислите силы, которые действуют на нагнетательный шнек (ПК-6)**

---

**Критерии оценки тестового контроля**

по дисциплине «Расчеты и конструирование машин и аппаратов пищевых производств»

Оценка «отлично», если правильные ответы составляют 100 - 90%

Оценка «хорошо», если правильные ответы составляют 89 – 80 %

Оценка «удовлетворительно», если правильные ответы составляют 79 – 70 %

Оценка «неудовлетворительно», если правильные ответы составляют 69 % и менее.

## 5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции

№ п.п.	Оценочное средство	Процедура оценивания (методические рекомендации)
1.	Тесты	являются простейшей формой контроля, направленная на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем
2.	Контрольная работа	выполнение контрольной работы является обязательным условием для допуска обучающегося к зачёту или экзамену. Работа (в зависимости от решения кафедры) может оцениваться по 4-балльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») или по 2-балльной («зачёт», «не зачёт»). При неудовлетворительной оценке она возвращается обучающемуся на доработку с замечаниями и указаниями преподавателя, после устранения недостатков повторно представляется на проверку. Результаты проверки отражаются в журнале регистрации, а затем в ведомости учёта. По всем возникшим вопросам студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Защита контрольной работы может проходить в форме собеседования во время консультаций (до начала экзамена), во время зачёта или экзамена или в сроки, установленные графиком экзаменационной сессии.
3.	Экзамен	служит формой проверки качества усвоения обучающимися учебного материала

Данные формы контроля осуществляются с привлечением разнообразных технических средств. Технические средства контроля могут содержать: программы компьютерного тестирования, учебные задачи, комплексные ситуационные задания.

В понятие технических средств контроля может входить оборудование, используемое обучающимся при лабораторных работах и иных видах работ, требующих практического применения знаний и навыков в учебно-производственной ситуации, овладения техникой эксперимента. В отличие от производственной практики лабораторные и подобные им виды работ не предполагают отрыва от учебного процесса, представляют собой моделирование производственной ситуации и подразумевают предъявление обучающимся практических результатов индивидуальной или коллективной деятельности.

Однако, контроль с применением технических средств имеет ряд недостатков, т.к. не позволяет отследить индивидуальные способности и креативный потенциал обучающегося. В этом он уступает письменному и устному контролю. Как показывает опыт некоторых вузов - технические средства контроля должны сопровождаться устной беседой с преподавателем.

Информационные системы и технологии (ИС) оценивания качества учебных достижений обучающихся являются важным сегментом информационных образовательных систем, которые получают все большее распространение в вузах при совершенствовании (информатизации) образовательных технологий. Программный инструментарий (оболочка) таких систем в режиме оценивания и контроля обычно включает: электронные обучающие тесты, электронные аттестующие тесты, электронный практикум, виртуальные лабораторные работы и др.

Электронные обучающие и аттестующие тесты являются эффективным средством контроля результатов образования на уровне знаний и понимания.

Режим обучающего, так называемого репетиционного, тестирования служит, прежде всего, для изучения материалов дисциплины и подготовке обучающегося к аттестующему тестированию, он позволяет обучающемуся лучше оценить уровень своих знаний и определить, какие вопросы нуждаются в дополнительной проработке. В обучающем режиме особое внимание должно быть уделено формированию диалога пользователя с системой, путем задания вариантов реакции системы на различные действия обучающегося при прохождении теста. В результате обеспечивается высокая степень интерактивности электронных учебных материалов, при которой система предоставляет обучающемуся возможности активного взаимодействия с модулем, реализуя обучающий диалог с целью выработки у него наиболее полного и адекватного знания сущности изучаемого материала

Аттестующее тестирование знаний обучающихся предназначено для контроля уровня знаний и позволяет автоматизировать процесс текущего контроля успеваемости, а также промежуточной аттестации.

Виртуальные лабораторные работы - комплекс связанных анимированных изображений, моделирующих опытную установку. Специальная система виртуальных переключателей, окон для задания параметров эксперимента и манипуляции мышью позволяют обучающемуся оперативно менять условия эксперимента и производить расчеты или строить графики. При этом обучающийся может вмешиваться в ход работы, изменять условия её проведения и параметры. Выполнение лабораторной работы заканчивается представлением отчета, который может быть проверен автоматически.