

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Алейник Станислав Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 08.04.2021 18:21:19  
Уникальный программный ключ:  
5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab6255891f288f913a1351fae

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Я.ГОРИНА»**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Декан технологического факультета,  
к.с.-х.н., доцент  
  
Н.С. Трубчанинова  
« 05 » 04 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**по дисциплине «ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПИЩЕВЫХ**  
**ПРОИЗВОДСТВ»**  
**для направления подготовки**  
**19.03.03 – Продукты питания животного происхождения**  
**Квалификация - бакалавр**  
**Год начала подготовки - 2020**

**Майский, 2020**

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС) по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, утвержденного и введенного в действие приказом Министерства образования и науки РФ № 199 от 12.03.2015г.;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 301 от 05.04.2017 г.

Составитель(и): Е.Т.К. Е. преподаватель Чувш О.В.

Рассмотрена на заседании кафедры технологии сырья и продуктов животного происхождения в Июне 2020 г., протокол № 16

Зап. кафедрой Шевченко Н.П.  
подпись Ф.И.О.

Одобрена методической комиссией технологического факультета «06» 07 2020 г., протокол № 420

Председатель методической комиссии технологического факультета Сорокина Н.Н.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы Волощенко Л.В.

## I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Цель изучения дисциплины** - заключается в приобретении и усвоении студентами знаний процессов и аппаратов пищевых производств для их осуществления с учетом технических и экологических аспектов, а также в практической подготовке их к решению конкретных и перспективных задач, связанных с рационализацией технологических процессов и совершенствованием аппаратов мясной и молочной промышленности.

### 1.2. Задачи:

- научить студентов на базе фундаментальных законов физики и химии общим процессам, протекающим в мясных и молочных производствах;
- научить студентов общим методам расчета современных аппаратов, выбору путей рационализации процессов, подбору оптимальных конструкций аппаратов в мясных и молочных производствах;
- научить навыкам решения технологических проблем, научных достижений и современных тенденций использования новых физических методов обработки пищевых продуктов в тесной связи с вопросами технологии.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

### 2.1. Цикл (раздел) ОПОП, к которому относится дисциплина

Процессы и аппараты пищевых производств относятся к дисциплинам вариативной части (Б1.В.03) основной профессиональной образовательной программы.

### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

<b>Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общая технология мясной отрасли</li> <li>2. Общая технология молочной отрасли</li> </ol>
<b>Требования к предварительной подготовке обучающихся</b>	<p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ основные свойства тепловых, механических, химических и биохимических процессов;</li> <li>➤ методы исследования процессов, и способы обработки результатов;</li> <li>➤ методы расчета на ЭВМ;</li> </ul> <p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ оценивать влияние различных факторов на изменение параметров процесса;</li> <li>➤ проводить анализ технологических процессов на базе использования банка данных тенденций развития этих процессов;</li> </ul> <p><i>владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ статистическими методами обработки экспериментальных данных;</li> <li>➤ экономико-математическими методами и ЭВМ при выполнении расчётов.</li> </ul>

Дисциплина является последующей для: Частные технологии в мясоперерабатывающей отрасли, частные технологии в молокоперерабатывающей отрасли, технологическое оборудование отрасли.

Преподавание курса процессы и аппараты пищевых производств неразрывно связано с проведением воспитательной работы со студентами. В связи с этим на практических занятиях рассматриваются вопросы, позволяющие раскрыть роль здорового образа жизни, влияние вредных привычек и т.д.

### III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ФОРМИРУЕМЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2	способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения	<b>Знать:</b> назначение, область применения, классификацию, принцип действия и критерии выбора современных аппаратов и машин. <b>Уметь:</b> решать ситуационные задачи различного типа, выбирать современные аппараты и машины, в наибольшей степени отвечающие особенностям технологического процесса. <b>Владеть:</b> методами контроля технологических режимов работы машин и аппаратов отрасли
ПК-9	готовностью осуществлять контроль соблюдения экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции	<b>Знать:</b> концепцию продовольственной безопасности; ПБ и основные критерии ее оценки; правовое регулирование ПБ; современных способов и методов контроля и анализа качества продукции; <b>Уметь:</b> пользоваться действующей нормативно-технической документацией для определения уровня качества и контролируемых параметров при анализе сырья и продуктов переработки. <b>Владеть:</b> навыками постановки эксперимента по установлению количеств контаминантов в пищевых продуктах и сырье

### IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

#### 4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы	Объем учебной работы, час	
	Очная	Заочная
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)		
<b>Семестр (курс) изучения дисциплины</b>	<b>4 сем</b>	
Общая трудоемкость, всего, час	144	
<i>зачетные единицы</i>	4	
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>		
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>54</b>	
В том числе:		

Лекции	18	
Лабораторные занятия	-	
Практические занятия	36	
<i>Иные виды работ в соответствии с учебным планом (учебная практика)</i>	-	
<b>Контроль</b>	<b>22</b>	
Внеаудиторная работа	18	
В том числе:		
Контроль самостоятельной работы (на 1 подгруппу в форме компьютерного тестирования)	-*	
Консультации согласно графику кафедры (еженедельно 1ч – для студентов очной и 2 ч – заочной формы обучения x 18 нед.)	18	
<i>Иные виды работ в соответствии с учебным планом (курсовая работа, РГЗ и др.)</i>	-	
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>4</b>	
В том числе:		
Зачет	4	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>68</b>	
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала (60% от объема лекций)	9	
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям (60% от объема аудиторных занятий)	18	
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	9	
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий : подготовка реферата (контрольной работы)	10	
Подготовка к зачету	16	

Примечание: \*осуществляется на аудиторных занятиях

## 4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
	Очная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практические занятия	Внеаудиторная работа и пр.агг.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
<b>Модуль 1. «Введение. Технологические свойства мяса и продуктов его переработки. Общие закономерности, принципы анализа и математического описания процессов и аппаратов.»</b>	<b>25</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>9</b>
1 Причины возникновения, предмет изучения, цели, задачи и основной методический принцип курса. Место курса в учебном плане и его значение для подготовки технологов. Основные понятия курса. Общие представления о производствах мясной промышленности. Процессы типовые и специфические. Классификация изучаемых процессов и аппаратов.	3	1	-	Консультации	2
2.Специфика структурно-механических, физических, физико-химических, теплофизических и механических свойств животного сырья и готовой продукции, обусловленная их биологической природой. Влияние на них температуры и влажности. Лабильность к высшим физическим воздействиям. Дисперсные системы, их фазовый и дисперсный состав, дисперсность. Пористые твердые материалы.	7	1	4		2
3. Понятие о системном анализе закономерностей процессов. Изучение процессов.	2	1	-		1
4. Аналитический, экспериментальный и синтетический методы изучения процессов. Методы и задачи инженерного расчета процессов и аппаратов. Общие принципы устройства аппаратов	4	1	2		1
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	5	-	2		3
<b>Модуль 2. «Механические и гидромеханические процессы и аппараты.»</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>12</b>
1. Процессы измельчения. Процессы обработки материалов давлением.	6	1	4	Консультации	1
2. Процессы сортирования. Процессы осаждения	1,5	0,5	-		1
3. Процессы фильтрования. Процессы мокрого обеспыливания и флотации	2,5	0,5	-		2
4. Процессы перемешивания жидких, пластических, зернистых масс и порошкообразных материалов	6	1	4		1
5. Процессы и аппараты для разбрызгивания и распыления жидкостей, эмульгирования и гранулирования	3	1	-		2
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	8	-	2	6	
<b>Модуль 3 .«Теплообменные процессы и аппараты.»</b>	<b>31</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>9</b>
1. Общие положения теории и расчета теплообменных процессов и аппаратов	3	2	-	Консультации	1
2. Процессы нагревания и охлаждения. Теплообменники	8	2	4		2
3. Процессы выпаривания. Выпарные аппараты	9	2	4		3
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>	5	-	2		3
<b>Модуль №4. «Массообменные процессы и аппараты.»</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>14</b>
1. Основы массопередачи. Процессы экстракции и распределение компонентов в твердых материалах	9	1	2	4	6

2. Процессы сушки. Сорбционные процессы	6	1	4		1
3. Процессы кристаллизации и растворения	3	1	-		2
4. Процессы пищевой биотехнологии	3	1	-		2
<i>Итоговое занятие по модулю 4</i>	5	-	2		3
<i>Подготовка реферата в форме презентации (контрольной работы)</i>	20				20
<i>Зачет</i>	20	-	-	4	16

### 4.3 Структура и содержание дисциплины по формам обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
	Очная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабор.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6
<b>Модуль 1. «Введение. Технологические свойства мяса и продуктов их переработки. Общие закономерности, принципы анализа и математического описания процессов и аппаратов.»</b>	25	4	8	4	9
<b>1. Введение. Технологические свойства мяса, молока и продуктов их переработки</b>	3	1	-	Консультации	2
1.1 Причины возникновения, предмет изучения, цели, задачи и основной методический принцип курса. Место курса в учебном плане и его значение для подготовки бакалавров. Основные понятия курса. Общие представления о производствах молочной промышленности. Процессы типовые и специфические. Классификация изучаемых процессов и аппаратов. Системный подход к раскрытию понятий процессов как средств выполнения технологических операций и аппаратов как технических средств осуществления процессов.	1,5	0,5	-		1
1.2. Специфика структурно-механических, физических, физико-химических, теплофизических и механических свойств животного сырья и готовой продукции, обусловленная их биологической природой. Влияние на них температуры и влажности. Лабильность к высшим физическим воздействиям. Дисперсные системы, их фазовый и дисперсный состав, дисперсность. Пористые твердые материалы	1,5	0,5	-		1
<b>2. Общие закономерности, процессов мясных и молочных производств. Гидравлические и гидромеханические процессы</b>	7	1	4		2
2.1. Понятие о системном анализе закономерностей процессов. Изучение процессов на микро- и молекулярно макроуровнях с использованием молекулярно-кинетического и термодинамического принципов описания их закономерностей. Статика и кинетика процессов. Движущая сила и скорость процессов. Балансы массы и энергии. Основные понятия гидромеханики. Гидростатика. Гидродинамика. Уравнения энергии.	7	1	4		2
<b>3. Аналитический, экспериментальный и синтетический методы изучения процессов в мясной и молочной промышленности</b>	2	1	-		1
3.1. Аналитический, экспериментальный и синтетический методы изучения процессов. Теория подобия и теория размерностей, их применение для выражения кинетических закономерностей. Основные положения масштабного перехода и моделирования процессов.	2	1	-		1
3.2. Основные положения масштабного перехода и моделирования процессов.	1	-	-		1
<b>4. Методы и задачи инженерного расчета процессов и аппаратов в мясной и молочной промышленности. Общие принципы устрой-</b>	4	1	2		1

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
	Очная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лаб.-практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6
<b>ства аппаратов</b>					
4.1. Методы и задачи инженерного расчета процессов и аппаратов. Управление технико-экономическими показателями и оптимизация процессов.	2	0,5	1		0,5
4.2. Критерии оптимизации. Общие принципы устройства аппаратов.	2	0,5	1		0,5
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	7	-	2		5
<b>Модуль 2. «Механические и гидромеханические процессы и аппараты в мясной промышленности.»</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>12</b>
<b>1. Процессы измельчения твердых тел.</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>Консультации</b>	<b>1</b>
1.1. Способы измельчения и их применение в промышленности. Классификация способов измельчения твердых тел. Степень измельчения.	3	0,5	2		0,5
1.2. Основы теории деформации и разрушения тел. Затраты энергии на измельчение. Устройство и принцип действия аппаратов для измельчения раскалыванием, истиранием, ударом, резанием.	3	0,5	2		0,5
<b>2. Процессы обработки материалов давлением.</b>	<b>1,5</b>	<b>0,5</b>	<b>-</b>		<b>1</b>
2.1. Процессы формования, отжатия жидкостей, экструзии, брикетирования. Применение в мясной и молочной промышленности.	1	0,5	-		0,5
2.2. Устройство и принцип действия прессов и экструдеров.	0,5	-	-		0,5
<b>3. Процессы сортирования, осаждения и фильтрования</b>	<b>2,5</b>	<b>0,5</b>	<b>-</b>		<b>2</b>
3.1 Классификационные признаки сортирования тел и зернистых масс. Характеристика способов сортирования и областей их применения в мясной промышленности. Устройство и принцип действия основных типов аппаратов для сортирования.	1,5	0,5	-		1
3.2 Образование и разделение фаз дисперсных систем и его применение в мясной промышленности. Процессы осаждения и область их применения. Относительная скорость движения твердых, жидких или газообразных частиц в вязких средах под действием массовых сил. Стесненное движение частиц. Переход частиц неподвижного слоя в полувзвешенное и взвешенное состояние в восходящем потоке жидкости и газа. Закономерности полувзвешенного слоя частиц. Интенсификация осаждения. Устройство и основные положения расчета отстойников, отстойных центрифуг, сепараторов, циклонов и электроосадителей пыли.	0,5	-	-		0,5
3.3. Применение процессов мокрого обеспыливания и флотации в пищевых отраслях промышленности и их физико-химические основы. Устройство скрубберов и флотаторов.	0,5	-	-		0,5
<b>4. Процессы перемешивания жидких, пластических, зернистых масс и порошкообразных материалов, аппараты для разбрызгивания и распыления жидкостей, эмульгирования и гранулирования</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	
4.1. Цели перемешивания и его эффективность. Механическое и пневматическое перемешивание. Применение процессов перемешивания в пищевых отраслях промышленности. Способы перемешивания. Затраты энергии. Устройство мешалок и смесителей.	3	0,5	2	0,5	

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
	Очная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабор.-практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6
4.2. Применение перемешивания в мясной отрасли. Способы разбрызгивания и распыления жидкостей, образования жидкостных и газовых эмульсий, гранулирования пластических материалов.	3	0,5	2		0,5
<b>5. Процессы и аппараты для разбрызгивания и распыления жидкостей, эмульгирования и гранулирования</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	-		<b>2</b>
5.1. Устройство и принцип действия аппаратов для механического и пневматического диспергирования жидкостей, эмульгаторов, парогенераторов, грануляторов для пластических масс	3	1	-		2
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	<b>8</b>	-	<b>2</b>		<b>6</b>
<b>Модуль 3 «Теплообменные процессы и аппараты в мясной промышленности»</b>	<b>31</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>9</b>
<b>1. Общие положения теории и расчета теплообменных процессов и аппаратов. Теплообменники</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	-	<i>Консультации</i>	<b>1</b>
1.1. Классификация теплообменных процессов и аппаратов. Типы применяемых тепло- и хладоносителей. Балансы энергии для теплообменных процессов с изменением и без изменения физического состояния тепло (хладо) носителя или объекта тепловой обработки.	1,5	1	-		0,5
1.2. Применение основных положений термодинамики, законов переноса тепла, теории теплового подобия для описания и расчета теплообменных процессов. Интенсификация теплообменных процессов в мясной отрасли.	1,5	1	-		0,5
<b>2. Процессы нагревания и охлаждения. Теплообменники</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>2</b>
2.1. Применение процессов нагревания и охлаждения в мясной промышленности. Типы теплообменников. Температуры, разность температур, средняя разность температур сред в процессах нагревания и охлаждения. Влияние динамической структуры течения сред на их температуры и разности температур в теплообменниках непрерывного действия. Основные положения расчета теплообменников.	8	2	4		2
<b>3. Процессы выпаривания. Выпарные аппараты</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>3</b>
2.1 Назначение и применение процессов выпаривания в мясной промышленности. Устройство и принцип действия однокорпусных выпарных аппаратов. Снижение удельных энергозатрат на выпаривание за счет использования теплоты вторичного пара. Выпарные аппараты с тепловым насосом и многокорпусные выпарные установки. Полная и полезная разности температур. Потери полезной разности температур в процессах выпаривания, Распределение. Температуры по корпусам многокорпусных выпарных установок. Основные положения расчета выпарных аппаратов и многокорпусных выпарных установок.	9	2	4		3
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>	8	-	2		6
<b>Модуль №4. «Массообменные процессы и аппараты в мясной промышленности.»</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>14</b>
<b>1. Основы массопередачи. Процессы экстракции и распределение компонентов в твердых материалах</b>	4	1	2	<i>ул б/т</i>	6

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
	Очная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабор.-практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6
1.1 Применение массообменных процессов мясной промышленности. Тепло- и массообменные процессы. Материальные балансы массообменных процессов. Равновесные и рабочие состояния массообменных систем. Применение законов молекулярной и конвективной диффузии, массоотдачи, теории подобия для выражения кинетики массообменных процессов. Скорость массопередачи в системах жидкость-жидкость или жидкость-газ, массопередача в системах с твердой фазой. Интенсификация массопередачи. Материальные балансы массообменных процессов. Основные положения расчета массообменных процессов и аппаратов.	2	0,5	1		0,5
1.2 Применение процессов экстракции в мясной промышленности. Физико-химические основы, статика, кинетика, материальный баланс процесс экстракции. Влияние структуры биологических материалов на скорость процессов экстракции в системах с твердой фазой. Интенсификация процессов экстракции. Периодическая и многостадийная экстракция. Типы экстракторов и основные положения их расчетов. Устройство экстракторов. Распределение компонентов в твердых материалах.	2	0,5	1		0,5
<b>2. Процессы сушки. Сорбционные процессы</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>4</b>		<b>1</b>
2.1 Классификация способов обезвоживания. Применение процессов сушки в мясной промышленности. Структурно-механические свойства объектов сушки и их изменение в процессе сушки. Связь влаги с твердой фазой биологических материалов. Материальный баланс сушки. Статика и кинетика сушки, ее продолжительность. Конвективная сушка. Параметры состояния влажного воздуха. Сушка с рециркуляцией и промежуточным подогревом воздуха. Расчет процессов конвективной сушки. Основные типы сушилок. Сублимация.	3	0,5	2		0,5
2.2 Применение сорбционных процессов в пищевых отраслях промышленности. Процессы адсорбции: физические основы, материальный баланс. Типы адсорберов. Процессы адсорбции. Физико-химические основы процесса. Типы адсорбентов, их регенерация. Материальный баланс, условия равновесия, движущая сила и скорость адсорбции. Динамика и продолжительность насыщения слоя адсорбента. Устройство адсорберов.	3	0,5	2		0,5
<b>3. Процессы кристаллизации и растворения.</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>-</b>		<b>2</b>
3.1 Применение кристаллизации и растворения в мясной промышленности. Основы теории кристаллизации и растворения. Скорости образования и роста кристаллов. Устройство кристаллизаторов. Понятие о криоконцентрации растворов	3	1	-		2
<b>4. Процессы пищевой биотехнологии</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>-</b>		<b>2</b>
4.1 Классификация. Применение в биотехнологических системах. Ферментативные процессы. Физико-химические основы. Кинетика. Ферментёры. Микробиологические процессы. Применение. Закономерности развития биомассы. Условия жизнедеятельности. Ферментёры. Пастеризаторы и стерилизаторы. Тепловая обработка животного сырья. Устройство аппаратуры.	3	1	-		2
<i>Итоговое занятие по модулю 4</i>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>2</b>		<b>3</b>
<i>Подготовка реферата в форме презентации (контрольной работы)</i>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>-</b>		<b>20</b>

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
	Очная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лаб.-практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6
<i>Зачет</i>	20			4	16

## V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (дневная форма обучения)

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы					Форма контроля знаний	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лаб.-практ. занятия	Внеаудиторн. раб.	Самост. работа		
<b>Всего по дисциплине</b>		ОПК-2, ПК- 10	<b>144</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>22</b>	<b>68</b>	<b>зачет</b>	<b>100</b>
<b>I. Рубежный рейтинг</b>								Сумма баллов за модули	<b>60</b>
<b>Модуль 1. «Технологические свойства мяса и продуктов его переработки. Общие закономерности, принципы анализа и математического описания процессов и аппаратов»</b>		ОПК-2, ПК- 10							<b>15</b>
1.	Предмет, Процессы типовые и специфические. Классификация изучаемых процессов и аппаратов		3	1	-		2	Устный опрос	
2.	Специфика структурно-механических, физических, физико-химических, теплофизических и механических свойств животного сырья и готовой продукции, обусловленная их биологической природой. Влияние на них температуры и влажности. Лабильность к высшим физическим воздействиям. Дисперсные системы, их фазовый и дисперсный состав, дисперсность. Пористые твердые материалы.		7	1	4		2	Устный опрос	

3.	Понятие о системном анализе закономерностей процессов. Изучение процессов.		2	1	-		1	Устный опрос	
4.	Аналитический, экспериментальный и синтетический методы изучения процессов. Методы и задачи инженерного расчета процессов и аппаратов. Общие принципы устройства аппаратов		4	1	2		1	Устный опрос	
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1.			5	-	2		3		
<b>Модуль 2. «Механические и гидромеханические процессы и аппараты в мясной промышленности.»</b>		ОПК-2, ПК- 10	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>12</b>		<b>15</b>
1.	Процессы измельчения твердых тел. Процессы обработки материалов давлением		6	1	4		1	Устный опрос	
2.	Процессы сортирования. Процессы осаждения		1,5	0,5	-		1	Устный опрос	
3.	Процессы фильтрования. Процессы мокрого обеспыливания и флотации		2,5	0,5	-		2	Устный опрос	
4.	Процессы перемешивания жидких, пластических, зернистых масс и порошкообразных материалов		6	1	4		1	Устный опрос	
5.	Процессы и аппараты для разбрызгивания и распыления жидкостей, эмульгирования и гранулирования		3	1	-		2	Устный опрос	
Итоговый контроль знаний по темам модуля 2.		8	-	-	2	-	6	Тестирование, ситуационные задачи	
<b>Модуль 3 «Теплообменные процессы и аппараты в мясной промышленности.»</b>		ОПК-2, ПК- 10	<b>31</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>9</b>		<b>15</b>
1.	Общие положения теории и расчета		3	2	-		1	Устный опрос	
2.	Процессы нагревания и охлаждения. Теплообменники		8	2	4		2	Письменная контр. работа	
3.	Процессы выпаривания. Выпарные аппараты		9	2	4		3	Устный опрос	
Итоговый контроль знаний по темам модуля 3.			5	-	2		3	Тестирование, ситуационные задачи	
<b>Модуль 4 «Массообменные процессы и аппараты в мясной промышленности.»</b>			<b>30</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>14</b>		
1	Основы массопередачи. Процессы экстракции и распределение компонентов в твердых материалах.»		4	1	2		1	Устный опрос	
2	Процессы сушки. Сорбционные процессы		6	1	4		1	Устный опрос	
3	Процессы кристаллизации и растворения		3	1	-		2	Устный опрос	
4	Процессы пищевой биотехнологии		3	1	-		2	Устный опрос	

Итоговый контроль знаний по темам модуля 4.		10	-	2		8	Тестирование, ситуационные задачи	
<i>II. Творческий рейтинг</i>		10				10		5
<i>III. Рейтинг личностных качеств</i>								10
<i>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</i>								+
<i>V. Промежуточная аттестация</i>		20			4	16	<i>Зачет</i>	30

## 5.2. Оценка знаний студента

### 5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ Белгородского ГАУ.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Незачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов

**5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине** (приложение 2)

## VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная учебная литература

#### 6.1. Основная учебная литература

1. Вобликова, Т. В. Процессы и аппараты пищевых производств / Т. В. Вобликова, С. Н. Шлыков. - 1. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет ; Ставрополь : Издательство "АГРУС", 2013. - 212 с. - 2. Процессы и аппараты пищевых производств. В 2-х кн. Кн. 2. : учебник / под ред. А. Н. Острикова. - СПб. : ГИОРД, 2007. - 608 с. <http://znanium.com/go.php?id=514571>
2. Жуков, В. И. Процессы и аппараты пищевых производств / В. И. Жуков. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2013. - 188 с. - <http://znanium.com/go.php?id=546590>

#### 6.2. Дополнительная литература

1. Алексеев, Г.В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Процессы и аппараты пищевых производств» + CD [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Алексеев, И.И. Бриденко, Лукин Н. И. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2011. — 144 с. <http://e.lanbook.com/book/4121>

#### 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

##### 6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Рабо-

	та с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Просматривание видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Лабораторные занятия	Проработка теоретического материала, конспектирование методики и хода выполнения работы. Выполнение заданий, проработка технологий и т.д.
Индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

### **Самостоятельное изучение теоретического материала**

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период.

### **Подготовка к семинарским занятиям**

В ходе подготовки к семинарскому занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения.

С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующие в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

В целом же активное заинтересованное участие обучающихся в семинарской работе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

### **Выполнение домашних, тестовых и иных индивидуальных заданий**

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал.

Индивидуальные задания содержат также тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на семинарских занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.

Для каждого модуля разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать помощь самим студентам в изучении курса. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг

вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.

Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных домашних заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на семинарских занятиях.

### **Подготовка к промежуточному контролю**

Промежуточный контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на семинарских занятиях. При подготовке к аудиторным самостоятельным и контрольным работам, обучающимся необходимо повторить пройденный материал и более внимательно сосредоточиться на усвоении терминологии курса.

Обучающийся получает допуск к экзамену при успешном выполнении всех видов учебных занятий.

Преподавание дисциплины предусматривает:

--- лекции

--- практические занятия

--лабораторные занятия

--- устный опрос

--- тестирование

--- самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, презентации; курсовое проектирование, индивидуальные расчеты по методическим указаниям к изучению дисциплины, подготовка к устным опросам, зачетам и экзаменам и пр.)

--- консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.

Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.

Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения. Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами.

Целями проведения практических и лабораторных занятий являются:

--- установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;

--- развитие логического мышления;

--- умение выбирать оптимальный метод решения;

--- обучение студентов умению анализировать полученные результаты;

--- контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.

Каждое практическое и лабораторное занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия.

На практических и лабораторных занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом задания, должен проверить правильность решения задач, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.

Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной

работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета, экзамена).

Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Примерный курс лекций, содержание и методика выполнения практических заданий и лабораторных работ, методические рекомендации для самостоятельной работы содержатся в УМК дисциплины.

### 6.3.2 Видеоматериалы

1. Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа:

<http://bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/economy.php>

### 6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

Электронные ресурсы свободного доступа	
<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>	Всероссийский институт научной и технической информации
<a href="http://www2.viniti.ru">http://www2.viniti.ru</a>	Научная электронная библиотека
<a href="http://www.fasi.gov.ru/">http://www.fasi.gov.ru/</a>	Федеральное агентство по науке и инновациям.
<a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>	Министерство сельского хозяйства РФ
<a href="http://www.agro.ru/news/main.aspx">http://www.agro.ru/news/main.aspx</a>	Агропромышленный комплекс. Новости агротехники, агрохимии, животноводства, растениеводства, переработки сельхозпродукции и т.д. Отраслевая доска объявлений. Календарь выставок. Блоги.
<a href="http://www.iqlib.ru/">http://www.iqlib.ru/</a>	Электронно - библиотечная система, образовательные и просветительские издания.
<a href="http://www.scirus.com/">http://www.scirus.com/</a>	Научная поисковая система Scirus, предназначенная для поиска научной информации в научных журналах, персональных страницах ученых, сайтов университетов на английском и русском языках.
<a href="http://www.scintific.narod.ru/">http://www.scintific.narod.ru/</a>	Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок.
<a href="http://www.ras.ru/">http://www.ras.ru/</a>	Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса.
<a href="http://nature.web.ru/">http://nature.web.ru/</a>	Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-

	популярной и образовательной информации.
<a href="http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/">http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/</a>	Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ) - универсальная классификационная система областей знаний по научно-технической информации в России и государствах СНГ.
<a href="http://www.cnsb.ru/">http://www.cnsb.ru/</a>	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
<a href="http://www.agroportal.ru">http://www.agroportal.ru</a>	АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК.
<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>	Российская государственная библиотека
<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>	Российское образование. Федеральный портал
<a href="http://n-t.ru/">http://n-t.ru/</a>	Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии.
<a href="http://www.nauki-online.ru/">http://www.nauki-online.ru/</a>	Науки, научные исследования и современные технологии
<a href="http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html">http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html</a>	Полнотекстовые электронные библиотеки
<b>Ресурсы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ</b>	
<a href="http://lib.belgau.edu.ru">http://lib.belgau.edu.ru</a>	Электронные ресурсы библиотеки ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
<a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib"
<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>	ЭБС «ZNANIUM.COM»
<a href="http://e.lanbook.com/books/">http://e.lanbook.com/books/</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса)
<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	СПС Консультант Плюс: Версия Проф
<a href="http://www2.viniti.ru/">http://www2.viniti.ru/</a>	Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» - БД ВИНТИ РАН
<a href="http://window.edu.ru/catalog/">http://window.edu.ru/catalog/</a>	Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**7.1. Помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории**

Виды помещений	Оборудование и технические средства обучения
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 748.</p>	<p>Специализированная мебель для обучающихся на 30 посадочных мест.            Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна напольная, доска меловая настенная.            Набор демонстрационного оборудования:            Ноутбук Ноутбук Lenowo 320-15ISK (HD, 15,6) проектор BenQ MW533, экран для демонстрации DEXP WE-96, 2 акустические колонки 2.0 SVEN SPS-702.            Информационные стенды (планшеты настенные)</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 735.</p>	<p>Специализированная мебель для обучающихся на 15 посадочных мест.            Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна напольная, доска меловая настенная.            Лабораторное оборудование: Весы лабораторные ВК-150.1, рефрактометр ИРФ-454Б2М, Люминископ «Филин», вискозиметр Оствальда, сепаратор РОТОР, экспресс-анализатор «Милтек-1», микроскоп Микмед-1, анализатор качества Лактан 1-4, прибор для определения влажности пищевых продуктов «Элекс-7», лопастная мешалка ИКА RW20, рН-метр Мультитест, анализатор Клевер, баня термостатирующая LOIP LB-216, вискозиметр ВЗ-246, стерилизатор, термостат UTU 4-84, термостат жидкостный ТЖ-ТС-01-28-100, термостат суховоздушный ТВ-80 ПЗ, термостат ТС 1-20 СПУ, центрифуга лабораторная ОКА, центрифуга. Холодильник Атлант. Плита GEFEST. Электрическая маслобойка "Хозяюшка". Информационные стенды (планшеты настенные)</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)</p>	<p>Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview</p>

	777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.) в количестве 10 единиц с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационнообразовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудиовидео кабель HDMI
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования № 737	<p>Специализированная мебель: стол, шкафы для хранения вспомогательных средств.</p> <p>Стиральная машина BOSCH.</p> <p>Лабораторное оборудование: анализатор Саматос, аппарат сушильный АПС-1, вискозиметр Гепплера с падающим шариком, овоскоп, мешалка магнитная с нагревом, микроволновая печь LG, холодильник Атлант, миксер TEFAL, йогуртница MOULINEX.</p> <p>Рабочее место лаборанта: стол, стул</p>

## 7.2. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Виды помещений	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 748.	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №42 от 06.12.2019) - 522 лицензия.. Срок действия лицензии по 01.01.2021
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 735	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №42 от 06.12.2019) - 522 лицензия.. Срок действия лицензии по 01.01.2021
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационнообразовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии - бессрочно. MS Office Std 2010 RUSOPLNL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virus Kaspersky Endpoint

	Security для бизнеса (Сублицензионный договор №42 от 06.12.2019) - 522 лицензия. Срок действия лицензии по 01.01.2021. Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования № 737	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №42 от 06.12.2019) - 522 лицензия.. Срок действия лицензии по 01.01.2021

### **7.3. Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда**

– ЭБС «ZNANIUM.COM», договор на оказание услуг № 0326100001919000019 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 11.12.2019

– ЭБС «AgriLib», лицензионный договор №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015 (доп. Соглашение №1 от 31.01.2020/33)

– ЭБС «Лань», договор №27 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань» от 03.09.2019

– ЭБС «Рукопт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис».

## **VIII. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в со-

ответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

## **VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ**

**СВЕДЕНИЯ О ДОПОЛНЕНИИ И ИЗМЕНЕНИИ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
НА 202\_\_ / 202\_\_ УЧЕБНЫЙ ГОД**

Процессы и аппараты пищевых производств

дисциплина (модуль)

19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Направленность (профиль) - Технология мясных и молочных продуктов

направление подготовки/специальность

**ДОПОЛНЕНО** (с указанием раздела РПД)

**ИЗМЕНЕНО** (с указанием раздела РПД)

**УДАЛЕНО** (с указанием раздела РПД)

**Рассмотрена на заседании**

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_

Методическая комиссия технологического факультета

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Председатель методкомиссии \_\_\_\_\_ Сорокина Н.Н.

Декан технологического факультета \_\_\_\_\_ Трубчанинова Н.С.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Белгородский государственный аграрный университет  
имени В.Я. Горина»  
(ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся  
по дисциплине «ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ»  
для направления подготовки  
19.03.03 – Продукты питания животного происхождения  
Направленность (профиль) - Технология мясных и молочных продуктов**

Майский 2020г.

**Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине**

**1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства		
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация	
ОПК-2	<i>Способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения</i>	Первый этап (пороговой уровень)	<b>знать:</b> 1) назначение, область применения, классификацию, принцип действия и критерии выбора современных аппаратов и машин. Нормы расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продукции.	Модуль 1. «Технологические свойства мяса и продуктов его переработки. Общие закономерности, принципы анализа и математического описания процессов и аппаратов»	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету	
					тестовый контроль		
				Модуль 2. «Механические и гидромеханические процессы и аппараты.»	устный опрос		итоговое тестирование, вопросы к зачету
					тестовый контроль		
				Модуль 3 «Теплообменные процессы и аппараты.»	устный опрос		итоговое тестирование, вопросы к зачету
		тестовый контроль					
		Модуль №4. «Массообменные процессы и аппараты.»	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету			
			тестовый контроль				
		Второй этап (продвинутый уровень)	<b>уметь:</b> 1) решать ситуационные задачи различного типа, составлять математические модели технологических процессов;	Модуль 2. «Механические и гидромеханические процессы и аппараты.»	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету	
					тестовый контроль		
Модуль 3 «Теплообменные	устный опрос			итоговое тестиро-			

				процессы и аппараты.»	тестовый контроль	вание, вопросы к зачету
				Модуль №4. «Массо-обменные процессы и аппараты.»	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету
					тестовый контроль	
		Третий этап (высокий уровень)	<b>владеть:</b> 1) методами контроля технологических режимов работы машин и аппаратов отрасли	Модуль 1. «Технологические свойства мяса и продуктов его переработки. Общие закономерности, принципы анализа и математического описания процессов и аппаратов.»	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету
					тестовый контроль	
				Модуль 2. «Механические и гидромеханические процессы и аппараты.»	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету
					тестовый контроль	
				Модуль 3 «Теплообменные процессы и аппараты.»	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету
					тестовый контроль	
				Модуль №4. «Массо-обменные процессы и аппараты.»	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету
		тестовый контроль				
<b>ПК- 10</b>	<i>готовность осваивать новые виды технологического оборудования при изменении схем технологических процессов, осваивать новые приборные техники и новые методы исследования</i>	Первый этап (пороговой уровень)	<b>знать:</b> 1) Методы расчета нестационарных и необратимых технологических процессов и расчеты соответствующих аппаратов;	Модуль 1. «Технологические свойства мяса и продуктов его переработки. Общие закономерности, принципы анализа и математического описания процессов и аппаратов.»	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету
					тестовый контроль	

				<b>Модуль 2. «Механические и гидромеханические процессы и аппараты.»</b>	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету
					тестовый контроль	
				<b>Модуль 3 «Теплообменные процессы и аппараты.»</b>	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету
					тестовый контроль	
				<b>Модуль №4. «Массообменные процессы и аппараты.»</b>	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету
					тестовый контроль	
		Второй этап (продвинутый уровень)	<b>уметь:</b> 1) выбирать современные аппараты и машины, в наибольшей степени отвечающие особенностям технологического процесса..	<b>Модуль 1. «Технологические свойства мяса и продуктов его переработки. Общие закономерности, принципы анализа и математического описания процессов и аппаратов.»</b>	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету
					тестовый контроль	
				<b>Модуль 2. «Механические и гидромеханические процессы и аппараты.»</b>	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету
					тестовый контроль	
<b>Модуль 3</b>	устный опрос	итоговое тестиро-				

				«Теплообменные процессы и аппараты.»	тестовый контроль	вание, вопросы к зачету	
				Модуль №4. «Массообменные процессы и аппараты.»	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету	
					тестовый контроль		
		Третий этап (высокий уровень)	владеть: 1) методами подбора технологического оборудования при изменении схем технологических процессов и введении новых видов оборудования	Модуль 1. «Технологические свойства мяса и продуктов его переработки. Общие закономерности, принципы анализа и математического описания процессов и аппаратов.»	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету	
							тестовый контроль
					Модуль 2. «Механические и гидромеханические процессы и аппараты.»	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету
						тестовый контроль	
					Модуль 3 «Теплообменные процессы и аппараты.»	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету
						тестовый контроль	
			Модуль №4. «Массообменные процессы и аппараты.»	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету		
				тестовый контроль			

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания

Компетенция	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень</i>
		<i>незачтено</i>	<i>зачтено</i>	<i>зачтено</i>	<i>зачтено</i>
ОПК-2	<i>способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения</i>	<i>способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения не сформирована</i>	<i>Частично владеет способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения</i>	<i>Владеет способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения</i>	<i>Свободно владеет способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения</i>
	<b>Знать:</b> назначение, область применения, классификацию, принцип действия и критерии выбора современных аппаратов и машин.	Допускает грубые ошибки при знании назначения, области применения, классификации, принципа действия и критериев выбора современных аппаратов и машин.	Может изложить основные теории и знания по назначению, области применения, классификации, принципа действия и критерии выбора современных аппаратов и машин.	Знает назначение, область применения, классификацию, принцип действия и критерии выбора современных аппаратов и машин.	Аргументировано проводит подбор знает назначение, область применения, классификацию, принцип действия и критерии выбора современных аппаратов и машин.
	<b>Уметь:</b> решать ситуационные задачи различного типа, составлять математические модели технологических процессов;	Допускает грубые ошибки при решении ситуационных задач различного типа, при составлении математических моделей технологических процессов;..	Частично умеет решать ситуационные задачи различного типа, составлять математические модели технологических процессов;..	Способен решать ситуационные задачи различного типа, составлять математические модели технологических процессов;..	Способен самостоятельно решать ситуационные задачи различного типа, составлять математические модели технологических процессов;
	<b>Владеть:</b> методами контроля технологических режимов работы машин и аппаратов отрасли	Не владеет методами контроля технологических режимов работы машин и аппаратов отрасли	Частично владеет методами контроля технологических режимов работы машин и аппаратов от-	Владеет методами контроля технологических режимов работы машин и аппаратов отрасли	Свободно владеет методами контроля технологических режимов работы машин и аппара-

			расли		тов отрасли
<b>ПК- 9</b>	<i>готовностью осуществлять контроль соблюдения экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции</i>	<i>готовность осуществлять контроль соблюдения экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции не сформирована</i>	<b>Частично владеет</b> <i>готовностью осуществлять контроль соблюдения экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции</i>	<b>Владеет</b> <i>готовностью осуществлять контроль соблюдения экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции</i>	Аргументировано выделяет методы контроля соблюдения экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции
	Знать: концепцию продовольственной безопасности; ПБ и основные критерии ее оценки; правовое регулирование ПБ; современных способов и методов контроля и анализа качества продукции;	Не знает концепцию продовольственной безопасности; ПБ и основные критерии ее оценки; правовое регулирование ПБ; современных способов и методов контроля и анализа качества продукции;	Частично знает концепцию продовольственной безопасности; ПБ и основные критерии ее оценки; правовое регулирование ПБ; современных способов и методов контроля и анализа качества продукции;	Знает методы концепцию продовольственной безопасности; ПБ и основные критерии ее оценки; правовое регулирование ПБ; современных способов и методов контроля и анализа качества продукции;	Способен самостоятельно ориентироваться в концепции продовольственной безопасности; ПБ и основные критерии ее оценки; правовое регулирование ПБ; современных способов и методов контроля и анализа качества продукции;
	Уметь: пользоваться действующей нормативно-технической документацией для определения уровня качества и контролируемых параметров при анализе сырья и продуктов переработки.;	Не умеет пользоваться действующей нормативно-технической документацией для определения уровня качества и контролируемых параметров при анализе сырья и продуктов переработки	Частично умеет пользоваться действующей нормативно-технической документацией для определения уровня качества и контролируемых параметров при анализе сырья и продуктов переработки	Умеет пользоваться действующей нормативно-технической документацией для определения уровня качества и контролируемых параметров при анализе сырья и продуктов переработки	Свободно владеет Частично умеет пользоваться действующей нормативно-технической документацией для определения уровня качества и контролируемых параметров при анализе сырья и продуктов переработки
	Владеть: навыками постановки эксперимента по установлению количества контаминантов в пищевых продуктах и сырье	Не владеет навыками постановки эксперимента по установлению количества контаминантов в пищевых продуктах и сырье	Частично владеет навыками постановки эксперимента по установлению количества контаминантов в пищевых продуктах и сырье	Владеет навыками постановки эксперимента по установлению количества контаминантов в пищевых продуктах и сырье	Аргументировано подходит к постановке эксперимента по установлению количества контаминантов в пищевых продуктах и сырье

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

***Первый этап (пороговой уровень)***

**ЗНАТЬ** (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

***Перечень вопросов для устного опроса***

1. Изучение каких вопросов, по Вашему мнению, охватывает дисциплина «Процессы и аппараты»?
2. Какие процессы и технологические операции переработки продукции Вы знаете?
3. Какие аппараты для переработки продукции Вы знаете?
4. Какие аппараты для переработки продукции животноводства Вы знаете?
5. Какие аппараты для переработки мясной продукции Вы знаете?
6. В чем, по Вашему мнению, должен заключаться технологический процесс переработки?

**Критерии оценки устного ответа:**

- *оценка «отлично»* выставляется студенту, глубоко и прочно усвоившему материал, четко и самостоятельно (без наводящих вопросов) отвечающему на вопросы;
- *оценка «хорошо»* выставляется студенту, твердо усвоившему материал, грамотно и по существу отвечающему на вопросы и не допускающему при этом существенных неточностей (неточностей, которые не могут быть исправлены наводящими вопросами или не имеют важного практического значения);
- *оценка «удовлетворительно»* выставляется студенту, который показывает знание основного материала, но не знает его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, излагает материал с нарушением последовательности;
- *оценка «неудовлетворительно»* выставляется студенту, который не знает значительной части излагаемого материала. Не отвечает (или отвечает неверно) на дополнительные вопросы.

**Примеры тестовых задания**

**Модуль 1**

**ВОПРОС 1. ЧТО ЯВЛЯЕТСЯ ДВИЖУЩЕЙ СИЛОЙ В ГИДРОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ:**

1. гидравлическая проводимость;
2. гидравлическое сопротивление;
3. скорость потока;
4. разность давлений;
5. динамическая вязкость.

ВОПРОС 2. ЧТО ЯВЛЯЕТСЯ ДВИЖУЩЕЙ СИЛОЙ МАССООБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ:

1. разность между концентрациями распределяемого вещества в фазах;
2. разность действительной и равновесной концентрации в фазе;
3. коэффициент массопередачи;
4. коэффициент массоотдачи.

ВОПРОС 3. ЧТО ЯВЛЯЕТСЯ ДВИЖУЩЕЙ СИЛОЙ ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ:

1. коэффициент теплопередачи;
2. тепловой поток;
3. разность температур теплоносителя в начале и конце процесса;
4. температурный напор (разность между температурами теплоносителей).

ВОПРОС 4. ЧТО ТАКОЕ СУСПЕНЗИЯ:

1. двухфазная система, в которой дисперсной является твердая фаза, а дисперсионной – жидкая;
2. двухфазная система, в которой и дисперсная и дисперсионная фазы являются: жидкости, нерастворимые друг в друге;
3. неоднородная система с жидкой дисперсной и газовой дисперсионными фазами;
4. неоднородная система с газовой дисперсной и жидкой дисперсионной фазами.

ВОПРОС 5. ЧТО ТАКОЕ ЭМУЛЬСИЯ:

1. двухфазная система, в которой дисперсной является твердая фаза, а дисперсионной – жидкая;
2. двухфазная система, в которой и дисперсная и дисперсионная фазы являются: жидкости, нерастворимые друг в друге;
3. неоднородная система с жидкой дисперсной и газовой дисперсионными фазами;
4. неоднородная система с газовой дисперсной и жидкой дисперсионной фазами.

## **Модуль 2**

ВОПРОС 1. В ЧЕМ СОСТОИТ ЗАДАЧА СИТОВОГО АНАЛИЗА:

1. установить средний размер частиц зернистого материала;
2. установить среднюю массу частиц зернистого материала;
3. установить распределение зернистого материала по размеру частиц;
4. установить распределение частиц материала по их плотности.

ВОПРОС 2. КАК РАССЧИТЫВАЕТСЯ НАСЫПНАЯ ПЛОТНОСТЬ СЫПУЧИХ МАТЕ-

РИАЛОВ  $\rho_n$ : В ПРИВЕДЕННЫХ НИЖЕ ВАРИАНТАХ ОТВЕТОВ ПРИНЯТЫ СЛЕДУЮЩИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

$\rho_4$  – плотность материала частиц;  
 $\varepsilon$  – порозность сыпучего материала;

$$1) \rho_n = \frac{\rho_4}{\varepsilon}; \quad 2) \rho_n = \varepsilon \cdot \rho_4; \quad 3) \rho_n = \rho_4 \cdot (1 + \varepsilon); \quad 4) \rho_n = \rho_4 \cdot (1 - \varepsilon).$$

ВОПРОС 3. В ЧЕМ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ ПРОЦЕСС МЕХАНИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ:

1. разделение сыпучего материала по размерам частиц с помощью рассеивающих устройств;
2. разделение сыпучего материала по плотности частиц;
3. разделение сыпучего материала по физической природе частиц;
4. разделение сыпучего материала по массе частиц.

ВОПРОС 4. ЧТО ТАКОЕ СКРУББЕР:

1. аппарат для перемешивания вязких сред;
2. аппарат для мокрой очистки газов от пыли;
3. аппарат для разделения эмульсий;
4. аппарат для разделения суспензий.

ВОПРОС 5. С УВЕЛИЧЕНИЕМ РАЗМЕРА УЛАВЛИВАЕМЫХ ЧАСТИЦ КПД ЦИКЛОНА.

1. увеличивается
2. уменьшается
3. не изменяется

### Модуль 3

ВОПРОС 1. ЧТО ТАКОЕ ФАКТОР РАЗДЕЛЕНИЯ:

1. показывает, какая часть взвешенных в среде частиц задерживается (осаждается);
2. показывает, во сколько раз плотность взвешенных частиц больше плотности среды;
3. показывает, во сколько раз центробежная сила больше силы тяжести;
4. показывает, во сколько раз ускорение свободного падения больше центробежного ускорения.

ВОПРОС 2. КАК РАССЧИТЫВАЕТСЯ ФАКТОР РАЗДЕЛЕНИЯ  $F$  ДЛЯ ЦЕНТРИФУГИ: В ПРИВЕДЕННЫХ НИЖЕ ВАРИАНТАХ ОТВЕТА ПРИНЯТЫ СЛЕДУЮЩИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

$R$  – радиус барабана центрифуги, м;

$V_r$  – окружная скорость, м/с;

$\omega$  – угловая скорость, рад/с;

$q$  – ускорение силы тяжести, м/с<sup>2</sup>;

$$1) F = \frac{q}{R \cdot \omega^2}; \quad 2) F = \frac{V_r^2}{q}; \quad 3) F = \frac{R \cdot \omega}{q}; \quad 4) F = \frac{R \cdot \omega}{qV}$$

ВОПРОС 3. ПО КАКОМУ КРИТЕРИЮ ДЕЛЯТСЯ ЦЕНТРИФУГИ НА НОРМАЛЬНЫЕ И СВЕРХЦЕНТРИФУГИ (УЛЬТРАЦЕНТРИФУГИ):

1. по частоте вращения;
2. по рабочему объему;
3. по значению фактора разделения;
4. по диаметру барабана.

ВОПРОС 4. ФАКТОР РАЗДЕЛЕНИЯ ДЛЯ СВЕРХЦЕНТРИФУГ (УЛЬТРАЦЕНТРИФУГ) ПО ОТНОШЕНИЮ К ФАКТОРУ РАЗДЕЛЕНИЯ ДЛЯ ОБЫЧНЫХ ЦЕНТРИФУГ:

- 1) больше
- 2) меньше
- 3) одинаков

ВОПРОС 5. ЧТО ТАКОЕ ПСЕВДООЖИЖЕНИЕ:

1. приведение слоя зернистого материала в состояние, когда он приобретает свойства жидкости;
2. перемешивание сыпучего материала с жидкостью;
3. перемешивание сыпучего материала с газом;
4. перемешивание жидкости с газом.

#### Модуль 4

ВОПРОС 1. ЧТО ТАКОЕ БАРБОТИРОВАНИЕ:

1. процесс перемешивания вязких сред;
2. процесс прохождения газа через слой жидкости;
3. процесс перемешивания сыпучих материалов;
4. процесс образования эмульсий.

ВОПРОС 2. КАКОЙ ТЕПЛОНОСИТЕЛЬ НАИБОЛЕЕ ЧАСТО ИСПОЛЬЗУЕТСЯ В ПРОЦЕССАХ ПЕРЕРАБОТКИ?

1. горячий воздух;
2. насыщенный пар;
3. перегретый пар

ВОПРОС 3 ЧТО ТАКОЕ ТЕМПЕРАТУРНАЯ ДЕПРЕССИЯ ПРИ ВЫПАРИВАНИИ:

1. понижение температуры кипения в процессе выпаривания;
2. разность температуры кипения растворов с разной концентрацией;
3. снижение скорости процесса в ходе процесса;
4. разность температур кипения раствора и чистого растворителя.

ВОПРОС 4. КАКОЙ ФАКТОР ЛЕЖИТ В ОСНОВЕ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕГОНКИ И РЕКТИФИКАЦИИ:

1. различная температура кипения компонентов смеси;
2. различная плотность компонентов смеси;

3. различная теплота парообразования компонентов;
4. различная молекулярная масса компонентов.

ВОПРОС 5. КАКИМ КОМПОНЕНТОМ ОБОГАЩЕН ДИСТИЛЛЯТ ПРИ ПЕРЕГОНКЕ И РЕКТИФИКАЦИИ:

1. высококипящим;
2. низкокипящим;
3. труднолетучим;
4. с меньшей молекулярной массой.

### **Критерии оценивания тестового задания:**

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

#### **Процент правильных ответов Оценка**

90 – 100% 12 баллов и/или «отлично» (*продвинутый уровень*)

70 – 89 % От 9 до 11 баллов и/или «хорошо» (*углубленный уровень*)

50 – 69 % От 6 до 8 баллов и/или «удовлетворительно» (*пороговый уровень*)

менее 50 % От 0 до 5 баллов и/или «неудовлетворительно» (*ниже порогового*)

#### ***Второй этап (продвинутый уровень)***

**ЗНАТЬ** (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

**УМЕТЬ** (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т. д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной

#### **Примеры тестовых задания**

### **Модуль 1**

Вопрос 1. Что является движущей силой массообменных процессов:

5. разность между концентрациями распределяемого вещества в фазах;
6. разность действительной и равновесной концентрации в фазе;
7. коэффициент массопередачи;
8. коэффициент массоотдачи.

Вопрос 2. Как рассчитывается насыпная плотность сыпучих материалов  $\rho_n$ :

В приведенных ниже вариантах приняты следующие обозначения

$\rho_4$  – плотность материала частиц;  
 $\varepsilon$  – порозность сыпучего материала;

$$1) \rho_n = \frac{\rho_4}{\varepsilon}; \quad 2) \rho_n = \varepsilon \cdot \rho_4; \quad 3) \rho_n = \rho_4 \cdot (1 + \varepsilon); \quad 4) \rho_n = \rho_4 \cdot (1 - \varepsilon).$$

Вопрос 3. С увеличением размера улавливаемых частиц КПД циклона:

4. увеличивается
5. уменьшается
6. не изменяется

Вопрос 4. Что такое фактор разделения:

5. показывает, какая часть взвешенных в среде частиц задерживается (осаждается);
6. показывает, во сколько раз плотность взвешенных частиц больше плотности среды;
7. показывает, во сколько раз центробежная сила больше силы тяжести;
8. показывает, во сколько раз ускорение свободного падения больше центробежного ускорения.

Вопрос 5. Как рассчитывается фактор разделения  $F$  для центрифуги:

В ПРИВЕДЕННЫХ НИЖЕ ВАРИАНТАХ ОТВЕТА ПРИНЯТЫ СЛЕДУЮЩИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

$R$  – радиус барабана центрифуги, м;

$V_r$  – окружная скорость, м/с;

$\omega$  – угловая скорость, рад/с;

$q$  – ускорение силы тяжести, м/с<sup>2</sup>;

$$1) F = \frac{q}{R \cdot \omega^2}; \quad 2) F = \frac{V_r^2}{q}; \quad 3) F = \frac{R \cdot \omega}{q}; \quad 4) F = \frac{R \cdot \omega}{qV}$$

## Модуль 2

Вопрос 1. Что такое температурная депрессия при выпаривании:

5. понижение температуры кипения в процессе выпаривания;
6. разность температуры кипения растворов с разной концентрацией;
7. снижение скорости процесса в ходе процесса;
8. разность температур кипения раствора и чистого растворителя.

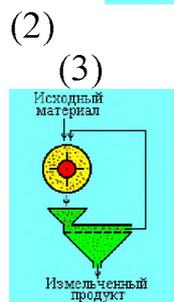
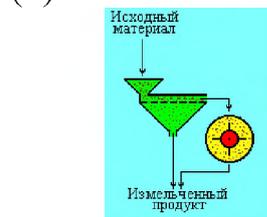
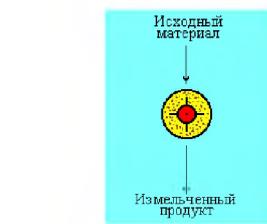
Вопрос 2. Какой фактор лежит в основе перегонки и ректификации

5. различная температура кипения компонентов смеси;
6. различная плотность компонентов смеси;
7. различная теплота парообразования компонентов;
8. различная молекулярная масса компонентов.

Вопрос 3: В каких просеивающих машинах сита совершают круговое поступательное движение

1. - в отсевах
2. - в буратах
3. - в грохотах
4. - в дисковом сепараторе - разделителе

## Вопрос 4. Укажите закрытые циклы измельчения материалов



Вопрос 5. Эффективность просеивания материалов оценивается...

1. - коэффициентом полезного действия сита
2. - живым сечением сита
3. - производительностью просеивающей машины
4. - размерами отверстий сита

### Модуль 3

Вопрос 1. Живое сечение сита это...

1. - отношение площади всех отверстий к общей площади сита
2. - отношение площади всех отверстий к массе зерна, прошедшего через сито
3. - отношение общей площади сита к площади всех отверстий
4. - отношение массы прошедшего через сито зерна к площади всех отверстий

Вопрос 2. Укажите максимальное значение живого сечения штампованных сит

1. - до 50 %
2. - до 70 %
3. - до 60 %
4. - до 80 %

Вопрос 3. Что показывает линейная степень измельчения материалов

1. - отношение среднего размера частиц до измельчения к среднему размеру частиц после измельчения
2. - отношение объема частиц до измельчения к объему частиц после измельчения
3. - отношение объема частиц до измельчения к среднему размеру частиц после измельчения
4. - отношение среднего размера частиц до измельчения к объему частиц после измельчения

Вопрос 4. Коэффициент уплотнения при прессовании материалов показывает...

1. - во сколько раз уменьшился объем материала после прессования
2. - во сколько раз уменьшился размер материала после прессования
3. - во сколько раз увеличилась плотность материала после прессования
4. - с каким усилием осуществляется процесс прессования

Вопрос 5. По какому показателю подбирают электродвигатель к перемешивающему устройству

1. - по расходу энергии в момент пуска электродвигателя
2. - по расходу энергии в рабочий период с учетом кратковременной перегрузки электродвигателя в момент пуска
3. - по расходу энергии в рабочий период перемешивающего устройства
4. - по расходу энергии в момент пуска с учетом кратковременной перегрузки электродвигателя в данный период

## Модуль 4

Вопрос 1. При какой скорости воздушного потока слой зернистого материала на решетке может перейти в псевдооживленное состояние

1. - когда подъемная сила воздушного потока станет равной весу слоя частиц
2. - когда подъемная сила воздушного потока будет меньше веса слоя частиц
3. - когда подъемная сила воздушного потока станет равной массе слоя частиц
4. - когда подъемная сила воздушного потока станет больше веса слоя частиц

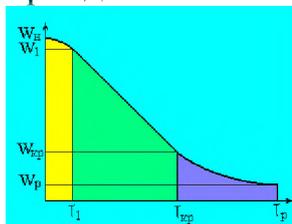
Вопрос 2. Движущей силой механических процессов является...

1. - разность концентраций
2. - разность температур
3. - разность усилий
4. - перепад давлений

Вопрос 3. Диэлектрическая сушка материалов осуществляется ...

1. - в результате взаимодействия материала с агентом сушки
2. - под действием токов высокой и сверхвысокой частот
3. - под действием инфракрасного излучения
4. - в результате контакта материала с теплопередающей стенкой

Вопрос 4. Вопрос 21: На графике кривой сушки от  $\tau_1$  до  $\tau_{кр}$  указан следующий период



1. - прогрев материала
2. - период постоянной скорости сушки
3. - период падающей скорости сушки

Вопрос 5. Молекулярная перегонка используется для:

1. разделения компонентов, кипящих при высоких температурах и не обладающих необходимой термической стойкостью
2. разделения компонентов, кипящих при низких температурах и не обладающих необходимой термической стойкостью
3. разделения компонентов, в состав которых входят легколетучие вещества

### Критерии оценивания тестового задания:

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести

итоговую оценку к традиционной следующим образом:

### Процент правильных ответов Оценка

90 – 100% 12 баллов и/или «отлично» (продвинутый уровень)

70 – 89 % От 9 до 11 баллов и/или «хорошо» (углубленный уровень)

50 – 69 % От 6 до 8 баллов и/или «удовлетворительно» (пороговый уровень)

менее 50 % От 0 до 5 баллов и/или «неудовлетворительно» (ниже порогового)

### Третий этап (высокий уровень)

**ЗНАТЬ** (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

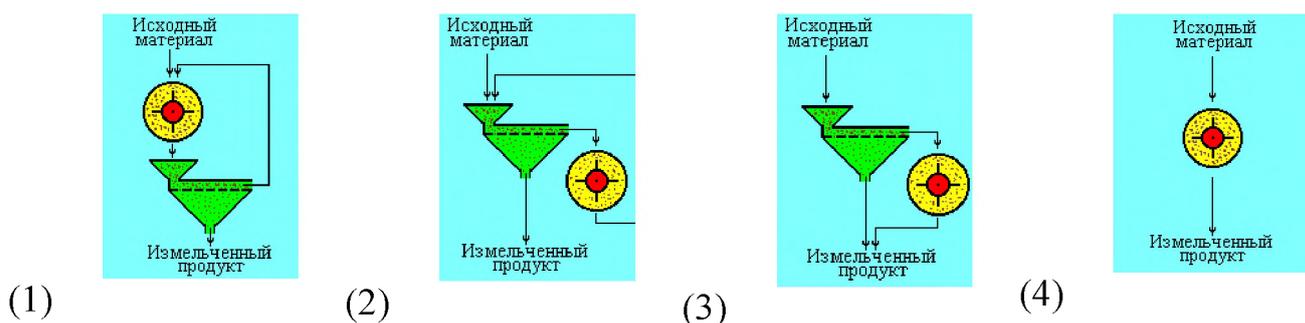
**УМЕТЬ** (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т. д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной.

**ВЛАДЕТЬ** наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

### Примеры тестовых задания

#### Модуль 1

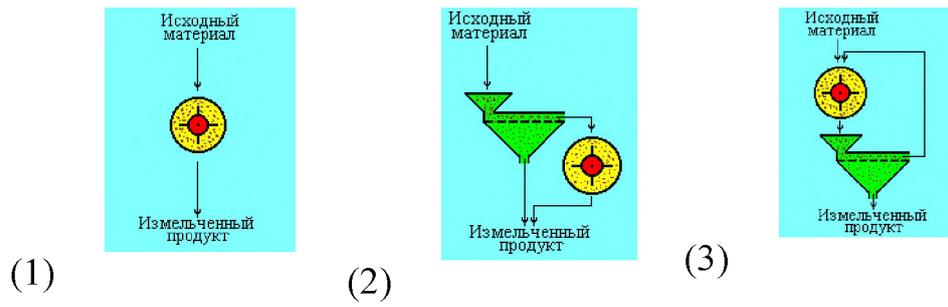
Вопрос 1: Укажите закрытый цикл измельчения материалов с проверочным сортированием



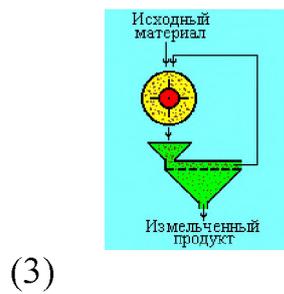
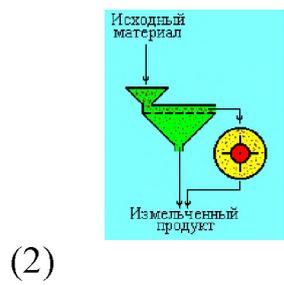
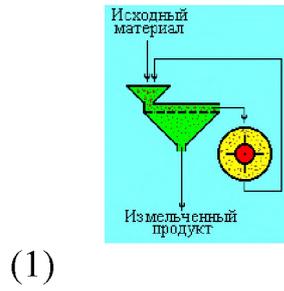
Вопрос 2: В каких просеивающих машинах сита совершают круговое поступательное движение

1. - в отсевах
2. - в буратах
3. - в грохотах
4. - в дисковом сепараторе - разделителе

Вопрос 3: Укажите закрытые циклы измельчения материалов



Вопрос 4: Укажите открытые циклы измельчения материалов



Вопрос 5: Эффективность просеивания материалов оценивается...

1. - коэффициентом полезного действия сита
2. - живым сечением сита
3. - производительностью просеивающей машины
4. - размерами отверстий сита

### Модуль 2

Вопрос 1: Укажите максимальное значение живого сечения плетеных сит

1. - до 70 %
2. - до 60 %
3. - до 50 %
4. - до 80 %

Вопрос 2: Укажите максимальное значение живого сечения штампованных сит

1. - до 70 %
2. - до 60 %
3. - до 50 %
4. - до 80 %

Вопрос 3: Живое сечение сита это...

1. - отношение площади всех отверстий к общей площади сита
2. - отношение площади всех отверстий к массе зерна, прошедшего через сито
3. - отношение общей площади сита к площади всех отверстий
4. - отношение массы прошедшего через сито зерна к площади всех отверстий

Вопрос 4: Что показывает линейная степень измельчения материалов

1. - отношение среднего размера частиц до измельчения к среднему размеру частиц после измельчения
2. - отношение объема частиц до измельчения к объему частиц после измельчения
3. - отношение объема частиц до измельчения к среднему размеру частиц после измельчения
4. - отношение среднего размера частиц до измельчения к объему частиц после измельчения

Вопрос 5: Коэффициент уплотнения при прессовании материалов показывает...

1. - во сколько раз уменьшился размер материала после прессования
2. - во сколько раз уменьшился объем материала после прессования
3. - во сколько раз увеличилась плотность материала после прессования
4. - с каким усилием осуществляется процесс прессования

### Модуль 3

Вопрос 1: По какому показателю подбирают электродвигатель к перемешивающему устройству

1. - по расходу энергии в рабочий период с учетом кратковременной перегрузки электродвигателя в момент пуска
2. - по расходу энергии в момент пуска электродвигателя
3. - по расходу энергии в рабочий период перемешивающего устройства
4. - по расходу энергии в момент пуска с учетом кратковременной перегрузки электродвигателя в данный период

Вопрос 2: Фактор разделения при осаждении частиц показывает...

1. - во сколько раз центробежная сила, действующая на частицу, больше силы тяжести частицы
2. - во сколько раз центробежная сила, действующая на частицу, меньше силы тяжести частицы
3. - во сколько раз центробежная сила, действующая на частицу, больше массы частицы
4. - во сколько раз центробежная сила, действующая на частицу, меньше массы частицы

Вопрос 3: Из чего состоит суспензия

1. - из жидкости и находящихся в ней пузырьков газа
2. - из жидкости и находящихся в ней взвешенных твердых частиц
3. - из газа и находящихся в нем взвешенных твердых частиц
4. - из газа и находящихся в нем взвешенных капелек жидкости

Вопрос 4: Из чего состоит эмульсия

1. - из двух не смешивающихся или слабо смешивающихся жидкостей
2. - из жидкости и находящихся в ней пузырьков газа
3. - из газа и находящихся в нем взвешенных твердых частиц
4. - из газа и находящихся в нем взвешенных капелек жидкости

Вопрос 5: При какой скорости воздушного потока слой зернистого материала на решетке может перейти в псевдооживленное состояние

1. - когда подъемная сила воздушного потока будет меньше веса слоя частиц
2. - когда подъемная сила воздушного потока станет равной массе слоя частиц
3. - когда подъемная сила воздушного потока станет равной весу слоя частиц
4. - когда подъемная сила воздушного потока станет больше веса слоя частиц

#### **Модуль 4**

Вопрос 1: Движущей силой механических процессов является...

1. - разность усилий
2. - разность концентраций
3. - разность температур
4. - перепад давлений

Вопрос 2: Что относится к группе эксплуатационных требований, предъявляемых к аппаратам пищевых производств

1. - простота обслуживания аппаратов с минимальными затратами труда, доступность аппаратов для чистки и ремонта
2. - доступность аппаратов для осмотра
3. аппараты должны бесшумно работать
4. - аппараты должны иметь стандартные и легко заменяемые узлы и детали

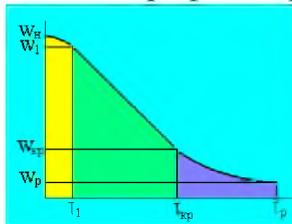
Вопрос 3: Радиационная сушка материалов осуществляется ...

1. - под действием инфракрасного излучения
2. - в результате взаимодействия материала с агентом сушки
3. - под действием токов высокой и сверхвысокой частот
4. - в результате контакта материала с теплопередающей стенкой

Вопрос 4: Диэлектрическая сушка материалов осуществляется ...

1. - в результате взаимодействия материала с агентом сушки
2. -- под действием токов высокой и сверхвысокой частот
3. под действием инфракрасного излучения
4. - в результате контакта материала с теплопередающей стенкой

Вопрос 5: На графике кривой сушки от  $\tau_1$  до  $\tau_{кр}$  указан следующий период



4. - прогрев материала
5. - период постоянной скорости сушки
6. - период падающей скорости сушки

### Критерии оценивания тестового задания:

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

### Процент правильных ответов Оценка

90 – 100% 12 баллов и/или «отлично» (продвинутый уровень)

70 – 89 % От 9 до 11 баллов и/или «хорошо» (углубленный уровень)

50 – 69 % От 6 до 8 баллов и/или «удовлетворительно» (пороговый уровень)

менее 50 % От 0 до 5 баллов и/или «неудовлетворительно» (ниже порогового)

### Пример итоговых тестовых заданий

ВОПРОС 1. КАКИМ КОМПОНЕНТОМ ОБОГАЩЕН ОСТАТОК ПРИ ПЕРЕГОНКЕ И РЕКТИФИКАЦИИ:

1. легколетучим;
2. низкокипящим;
3. высококипящим;
4. с большей молекулярной массой.

ВОПРОС 2. ЧТО ТАКОЕ АБСОРБЦИЯ:

1. поглощение компонента газовой смеси жидкими поглотителями;
2. поглощение компонента жидкой смеси твердым поглотителем;
3. задержка дисперсных частиц неоднородной системы фильтрующим элементом;
4. поглощение компонента газовой смеси твердым поглотителем.

ВОПРОС 3. ЧТО ТАКОЕ АДСОРБЦИЯ:

1. поглощение компонента газовой смеси жидкими поглотителями;
2. поглощение компонента газовой смеси или компонента раствора твердыми поглотителями;
3. извлечение компонента из раствора с помощью другого растворителя.

ВОПРОС 4. ОТ ЧЕГО ЗАВИСИТ КОЭФФИЦИЕНТ МАССОПРОВОДНОСТИ ПРИ АДСОРБЦИИ:

1. от температуры и давления;
2. от температуры;
3. от степени насыщения адсорбента адсорбтивом и температуры;
4. от степени насыщения адсорбента адсорбтивом

ВОПРОС 5. ЧТО ТАКОЕ ЭКСТРАКЦИЯ:

1. извлечение компонента из раствора с помощью другого растворителя;
2. извлечение компонента из газовой смеси с помощью жидкого поглотителя;
3. извлечение компонента из раствора с помощью твердого поглотителя;
4. извлечение компонента из газовой смеси с помощью твердого поглотителя.

ВОПРОС 6. КАК ИЗМЕНЯЕТСЯ СКОРОСТЬ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ ВЕЩЕСТВ С ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ РАСТВОРИМОСТЬЮ ПРИ ПОВЫШЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ:

1. уменьшается;
2. увеличивается;
3. не зависит от температуры

ВОПРОС 7. ДЛЯ ЧЕГО В ОТСТОЙНИКАХ УСТАНАВЛИВАЮТСЯ ГОРИЗОНТАЛЬ-

#### НЫЕ ПЕРЕГОРОДКИ

1. для увеличения площади отстаивания
2. для укрепления стенок отстойника
3. для удобства удаления осадка
4. для большего накопления осадка

#### ВОПРОС 8. ПОД ДЕЙСТВИЕМ КАКИХ СИЛ ПРОИСХОДИТ ОСАЖДЕНИЕ В ОТСТОЙНОЙ ЦЕНТРИФУГЕ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

1. под действием гравитационных сил
2. под действием центробежных сил
3. под действием электромагнитных сил

#### ВОПРОС 9. ГИДРОЦИКЛОНЫ ПРИМЕНЯЮТСЯ ДЛЯ:

1. очистки и осветления жидкостей
2. осветления и нагрева жидкостей
3. очистки и нагрева жидкостей
4. очистки и охлаждения жидкостей

#### ВОПРОС 10. КАКИЕ НЕОДНОРОДНЫЕ СИСТЕМЫ РАЗДЕЛЯЮТ ФИЛЬТРОВАНИЕМ

1. суспензии, пыли, туманы
2. туманы, эмульсии, газы
3. газы, пыли, туманы
4. газы, туманы, эмульсии

#### ВОПРОС 11. ЦЕЛЕВЫМ ПРОДУКТОМ ПРИ ПРОДУКТОВОМ ФИЛЬТРОВАНИИ ЯВЛЯЕТСЯ:

1. осадок
2. фильтрат

#### ВОПРОС 12. ПСЕВДООЖИЖЕННЫЙ СЛОЙ ОБРАЗУЕТСЯ ПРИ:

1. восходящем движении оживающего агента через слой зернистого материала
2. механическом перемешивании оживающего агента и зернистого материала
3. растворении зернистого материала в оживающем агенте

#### ВОПРОС 13. УЛЬТРОФИЛЬТРАЦИЯ ЭТО:

1. процесс разделения, концентрирования и фракционирования растворов
2. выделение из растворов молекул и ионов растворенных веществ
3. выделение из растворов твердых веществ

#### ВОПРОС 14. ЧТО ЯВЛЯЕТСЯ ДВИЖУЩЕЙ СИЛОЙ ТЕПЛООБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

1. разность температур теплоносителей
2. высокая температура теплоносителей
3. низкая температура теплоносителей

#### ВОПРОС 15. КАКИЕ СПОСОБЫ НАГРЕВАНИЯ НАСЫЩЕННЫМ ВОДЯНЫМ ПАРОМ ПРИМЕНЯЮТ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

1. нагревание глухим и нагревание острым паром
2. нагревание горячим и нагревание пересыщенным паром

3. нагревание перегретым и нагревание пересыщенным паром

ВОПРОС 16. В МОКРЫХ КОНДЕНСАТОРАХ ОХЛАЖДАЮЩАЯ ВОДА, КОНДЕНСАТ И НЕКОНДЕНСИРУЮЩИЕСЯ ГАЗЫ ВЫВОДЯТ В:

1. нижней части конденсатора
2. верхней части конденсатора
3. в средней части конденсатора

ВОПРОС 17. В СУХИХ КОНДЕНСАТОРАХ ВОЗДУХ ОТСАСЫВАЕТСЯ ИЗ:

1. нижней части конденсатора
2. верхней части конденсатора
3. в средней части конденсатора

ВОПРОС 18. ДРОБИЛКИ ПРИМЕНЯЮТ ДЛЯ:

1. крупного, среднего и мелкого измельчения
2. крупного и среднего
3. среднего и мелкого измельчения

ВОПРОС 19. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ПАРОГАЗОКОМПРЕССИОННЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН ОСНОВАН НА:

1. сжатии хладагента компрессором и конденсации сжатого газа
2. сжатии хладагента компрессором и движении газа по трубопроводам
3. сжатии хладагента компрессором и охлаждении при помощи охлаждающей жидкости

ВОПРОС 20. В ПЕЧАХ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ ТЕЛО НАГРЕВАЕТСЯ ПРИ:

1. прохождении через него электрического тока
2. нагревании электронагревателями (ТЭНами)

воздействии на диэлектрик переменного электрического тока

Вопрос 21. От чего зависит коэффициент массопроводности при адсорбции:

5. от температуры и давления;
6. от температуры;
7. от степени насыщения адсорбента адсорбтивом и температуры;
8. от степени насыщения адсорбента адсорбтивом

Вопрос 22. Как изменяется скорость кристаллизации веществ с положительной растворимостью при повышении температуры:

4. уменьшается;
5. увеличивается;
6. не зависит от температуры

Вопрос 23. Под действием каких сил происходит осаждение в отстойной центрифуге периодического действия:

4. под действием гравитационных сил
5. под действием центробежных сил
6. под действием электромагнитных сил

Вопрос 24. Каким компонентом обогащается остаток при перегонке и ректификации:

5. легколетучим;
6. низкокипящим;
7. высококипящим;
8. с большей молекулярной массой.

Вопрос 25. Целевым продуктом при продуктовом фильтровании является:

3. осадок
4. фильтрат

Вопрос 26. Ультрофильтрация это:

4. процесс разделения, концентрирования и фракционирования растворов
5. выделение из растворов молекул и ионов растворенных веществ
6. выделение из растворов твердых веществ

Вопрос 27. Что является движущей силой теплообменных процессов:

4. разность температур теплоносителей
5. высокая температура теплоносителей
6. низкая температура теплоносителей

Вопрос 28. В мокрых конденсаторах охлаждающая вода, конденсат и неконденсирующиеся газы выводят в:

4. нижней части конденсатора
5. верхней части конденсатора
6. в средней части конденсатора

Вопрос 29. Принцип действия парогазокомпрессионных холодильных машин основан на:

4. сжатии хладагента компрессором и конденсации сжатого газа
5. сжатии хладагента компрессором и движении газа по трубопроводам
6. сжатии хладагента компрессором и охлаждении при помощи охлаждающей жидкости

Вопрос 30. В печах прямого действия тело нагревается при:

3. нагревании электронагревателями (ТЭНами)
4. прохождении через него электрического тока
5. воздействии на диэлектрик переменного электрического тока

Вопрос 31. Конвективная сушка материалов осуществляется...

1. - под действием инфракрасного излучения
2. - в результате контакта материала с теплопередающей стенкой
3. - в результате взаимодействия материала с агентом сушки
4. - под действием токов высокой и сверхвысокой частот

Вопрос 32. В каком случае будет осуществляться самосортирование при просеивании сыпучего материала

1. - когда коэффициент трения частиц о сито больше коэффициента трения между частицами

2. - когда коэффициент трения частиц о сито меньше коэффициента трения между частицами
3. - при гладкой и отшлифованной поверхности сита
4. - при повышенной влажности материала

Вопрос 33. Эффективность перемешивания материалов оценивается....

1. - удельным расходом энергии и степенью однородности получаемой среды
2. - общим расходом энергии и массой перемешиваемого материала
3. - общим расходом энергии и объемом перемешиваемого материала

Вопрос 34. С помощью каких аппаратов можно провести нетепловую пастеризацию жидких продуктов

1. - ванны длительной пастеризации
2. - трубчатые пастеризаторы
3. - пластинчатые пастеризаторы
4. - установки с ультрафиолетовым облучением

Вопрос 35. В условиях глубокого вакуума осуществляется ...

1. - сублимационная сушка материалов
2. - радиационная сушка материалов
3. - кондуктивная сушка материалов
4. - конвективная сушка материалов

Вопрос 36. Эффективность работы газоочистительных устройств оценивается...

1. - концентрацией взвешенных частиц в очищенном воздухе
2. - концентрацией взвешенных частиц в запыленном воздухе
3. - степенью очистки
4. - производительностью газоочистительных устройств

Вопрос 37. Скорость фильтрования показывает ...

1. - какой объем фильтрата получен с единицы площади фильтра в единицу времени
2. - какой объем суспензии профильтровали в единицу времени
3. - какой объем суспензии получен с единицы площади фильтра в единицу времени
4. - сколько времени осуществлялось фильтрование

Вопрос 38. Эффективность разделения в центробежных устройствах можно повысить:

1. - увеличивая частоту вращения барабана
2. - уменьшая угловую скорость вращения суспензии
3. - снижая температуру суспензии
4. - увеличивая вязкость суспензии

Вопрос 39. Что является движущей силой тепловых процессов:

5. коэффициент теплопередачи;
6. тепловой поток;
7. разность температур теплоносителя в начале и конце процесса;

8. температурный напор (разность между температурами теплоносителей).

Вопрос 40. Что такое фактор разделения:

9. показывает, какая часть взвешенных в среде частиц задерживается (осаждается);
10. показывает, во сколько раз плотность взвешенных частиц больше плотности среды;
11. показывает, во сколько раз центробежная сила больше силы тяжести;
12. показывает, во сколько раз ускорение свободного падения больше центробежного ускорения.

**Критерии оценивания тестового задания:**

90 – 100% «отлично» (*продвинутый уровень*)

70 – 89 «хорошо» (*углубленный уровень*)

50 – 69 % (*пороговый уровень*)

менее 50 % «неудовлетворительно» (*ниже порогового*)

### **Перечень вопросов к зачету**

1. Признаки, лежащие в основе классификации неоднородных систем. Свойства неоднородных систем
2. Технологические теплообменные процессы. Требования, предъявляемые к теплоносителям.
3. Процесс выпаривания. Растворы, концентрирующиеся выпариванием.
4. Методы разделения неоднородных систем, материальный баланс процесса разделения.
5. Основные характеристики теплового процесса. Уравнение, определяющее связь между количеством переданной теплоты и размерами теплообменной аппаратуры.
6. Зависимость температурной депрессии, ее расчет. Методы выпаривания.
7. Режимы процесса осаждения, зависимость скорости осаждения от вязкости дисперсионной фазы и плотности дисперсной.
8. Процесс теплопередачи. Закон теплопередачи, физический смысл коэффициента теплопередачи.
9. Определение расхода греющего пара при выпаривании.
10. Силы и критерии подобия, характеризующие процесс фильтрования.
11. Параметры, определяющие значения скорости фильтрования.
12. Способы передачи теплоты от одного теплоносителя к другому.
13. Физический смысл коэффициента теплопроводности.
14. Отличительные особенности полезной разности температур от общей разности. Определить сумму потерь общей разности температур (депрессий).
15. Системы, разделяющиеся методом отстаивания. Расчет отстойников.
16. Теплоотдача. Параметры, характеризующие теплоотдачу при естественной и вынужденной конвекции.
17. Перечислите способы экономии греющего пара при выпаривании. Экономия греющего пара в многокорпусных выпарных установках.
18. Конструкции выпарных установок. Основной расчет выпарных установок.
19. Преимущества и недостатки пластинчатых теплообменников.
20. Применение теплообменников с ребристыми поверхностями теплообмена.
21. Движущая сила отстаивания, ее определение. Методы повышения эффективности разделения неоднородных смесей по сравнению с отстаиванием.

22. Факторы, определяющие эффективность разделения в поле центробежных сил.
23. Разновидности простой перегонки, применяющиеся в пищевой технологии.
24. Сущность процесса ректификации.
25. Техничко-экономическая оценка работы выпарных установок с естественной и принудительной циркуляцией раствора.
26. Отстойники. Конструкции отстойников, используемые для разделения суспензий. Типы отстойных центрифуг.
27. Особенности и критерии теплоотдачи при изменении агрегатного состояния.
28. Связь между величинами коэффициента теплопередачи и коэффициента теплопроводности. Движущая сила процесса.
29. Движущая сила процесса сушки. Сушка и увлажнение материала. Признаки и характер связи влаги с материалом.
30. Принцип работы и устройство оборудования электроочистки газов.
31. Преимущества и недостатки кожухотрубных теплообменников. Теплоносители в трубах и в межтрубном пространстве.
32. Движущая сила процесса разделения в центрифугах, сепараторах и гидроциклонах. Опишите соотношение движущих сил в отстойниках и центрифугах
33. Сущность коэффициентов теплоотдачи и теплопередачи. Величины, складывающиеся общее термическое сопротивление теплопередачи.
34. Физический смысл и связь коэффициентов массопередачи и массоотдачи. Характеристика рабочей и равновесной линии процесса.
35. Признаки массообменных процессов, различие конструкции сепараторов для разделения эмульсий и суспензий. Применение гидроциклонов, сепараторов и сверхцентрифуг.
36. Свойства адсорбентов. Факторы, влияющие на равновесие при адсорбции.
37. Признаки массообменных процессов. Графическое изображение процесса массопередачи.
38. Сравнительная эффективность различных методов очистки газовых неоднородных систем.
39. Факторы, влияющие на расчет площади поверхности теплопередачи. Использование в расчетах теплообменных процессов средней движущей силы.
40. Законы, описывающие перенос вещества из ядра потока к поверхности раздела фаз.
41. Аппараты, в которых происходит разделение газовых неоднородных смесей под действием инерционных и центробежных сил. Достоинства циклонного процесса.
42. Методы нагревания, применяющиеся в пищевых производствах: краткая характеристика, уравнение, определяющее расход теплоносителя для нагревания.
43. Стадии кристаллизации. Факторы, влияющие на качество полученных кристаллов.
44. Факторы, влияющие на степень очистки газа в циклонах. Фильтры для очистки газовых потоков.
45. Способы нагревания насыщенным водяным паром, применяющиеся в пищевых производствах. Применение острого пара.
46. Факторы, определяющие скорость сушки в первом периоде. Периоды сушки.
47. Мокрая очистка газов. Степень очистки. Принцип, на котором основано осаждение в электрическом поле.
48. Способы нагревания электрическим током, используемые в пищевых производствах. Краткая характеристика способов нагревания.
49. Основные виды классификации зернистых материалов.
50. Псевдооживление. Особенности процесса.
51. Хладагенты для охлаждения газов, паров и жидкостей. Условия, при которых происходит конденсация паров и газов. Виды конденсации.

52. Свойства адсорбентов. Факторы, влияющие на равновесие при адсорбции.
53. Явления, характерные для слоя зернистого материала при скорости газа, равной скорости начала псевдооживления. Скорости уноса.
54. Преимущества и недостатки псевдооживленного слоя.
55. Аппараты, используемые для поверхностной конденсации. Различия в мокрых и сухих конденсаторах.
56. Сущность абсорбции. Законы, определяющие процесс абсорбции.
57. Оперирование понятием области псевдооживления. Реальные кривые псевдооживления, их отличие от идеальной кривой.
58. Термодинамический цикл, на котором основана работа парокомпрессионных холодильных машин.
59. Применение сублимационной сушки: цель, сущность процесса
60. Расходование энергии газового потока при псевдооживлении слоя зернистого материала. Конструкции аппаратов с псевдооживленным слоем.
61. Способ увеличения холодильного коэффициента парокомпрессионной холодильной машины.
62. Гидравлическая и воздушная классификация. Аппараты, с помощью которых производится воздушная классификация
63. Применение перемешивания в пищевой технологии. Показатель, характеризующий качество смешивания.
64. Принципы работы абсорбционной холодильной машины. Применение холодильных растворов.
65. Использование абсорбера при минимальном расходе абсорбента. Определение оптимального расхода абсорбента
66. Способы перемешивания в жидких средах. Конструкции мешалок, применяющиеся в пищевой технологии. Выбор мешалок.
67. Классификация теплообменников по принципу действия.
68. Простая перегонка, ее применение. Разновидности простой перегонки в пищевой технологии
69. Сущность процессов обратного осмоса и ультрафильтрации. Общность и различие этих процессов. Цели применения обратного осмоса и ультрафильтрации в пищевой технологии.
70. Устройство одноходового кожухотрубного теплообменника. Интенсификация процесса в многоходовых кожухотрубных теплообменниках.
71. Сущность процесса выщелачивания. Компоненты, участвующие в процессе выщелачивания.
72. Процесс, лежащий в основе обратного осмоса. Движущая сила процессов обратного осмоса и ультрафильтрации.
73. Классификация процессов пищевых производств.
74. Принцип работы и устройство магнитных сепараторов.
75. Принципиальные отличия ультрафильтрация от обычного фильтрования.
76. Мембраны, используемые в процессах обратного осмоса и ультрафильтрации.
77. Применение теплообменников типа «труба в трубе». Преимущества и недостатки теплообменников типа «труба в трубе».
78. Методы, применяемые для разделения жидких однородных смесей. Свойства жидких смесей, на которых основаны эти методы разделения.
79. Величины, от которых зависит средний коэффициент уплотнения. Средняя плотность уплотнения брикета.
80. Конструктивный расчет теплообменника. Различие конструктивного и поверочного расчета теплообменников.
81. Расход теплота при конвективной сушке. Отличительные особенности идеальной сушки от реальной.

**Критерии оценки устного ответа:**

- *оценка «отлично»* выставляется студенту, глубоко и прочно усвоившему материал, четко и самостоятельно (без наводящих вопросов) отвечающему на вопросы;
- *оценка «хорошо»* выставляется студенту, твердо усвоившему материал, грамотно и по существу отвечающему на вопросы и не допускающему при этом существенных неточностей (неточностей, которые не могут быть исправлены наводящими вопросами или не имеют важного практического значения);
- *оценка «удовлетворительно»* выставляется студенту, который показывает знание основного материала, но не знает его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, излагает материал с нарушением последовательности;
- *оценка «неудовлетворительно»* выставляется студенту, который не знает значительной части излагаемого материала. Не отвечает (или отвечает неверно) на дополнительные вопросы.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура оценки знаний умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, производится преподавателем в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточной аттестации студентов осуществляется структурирование дисциплины на модули. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются защиты лабораторных работ, тестовый контроль, устный опрос.

Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме зачета.

Зачет проводится для оценки уровня усвоения обучающимся учебного материала лекционных курсов и лабораторно-практических занятий, а также самостоятельной работы. Оценка выставляется или по результатам учебной работы студента в течение семестра, или по итогам письменного-устного опроса, или тестирования на последнем занятии. Для дисциплин и видов учебной работы студента, по которым формой итогового отчета является зачет, определена оценка «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если обучающийся:

- владеет знаниями, выделенными в качестве требований к знаниям обучающихся в области изучаемой дисциплины;
- демонстрирует глубину понимания учебного материала с логическим и аргументированным его изложением;
- владеет основным понятийно-категориальным аппаратом по дисциплине;

- демонстрирует практические умения и навыки в области исследовательской деятельности.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если обучающийся:

- демонстрирует знания по изучаемой дисциплине, но отсутствует глубокое понимание сущности учебного материала;
- допускает ошибки в изложении фактических данных по существу материала, представляется неполный их объем;
- демонстрирует недостаточную системность знаний;
- проявляет слабое знание понятийно-категориального аппарата по дисциплине;
- проявляет непрочность практических умений и навыков в области исследовательской деятельности.

В этом случае студент сдаёт зачёт в форме устных и письменных ответов на любые вопросы в пределах освоенной дисциплины.

Основным методом оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций является балльно-рейтинговая система, которая регламентируется положением «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ».

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, <i>участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.</i>	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	<i>Является</i> результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Общий рейтинг по дисциплине складывается из рубежного, творческого, рейтинга личностных качеств, рейтинга сформированности прикладных практических требований, промежуточной аттестации (экзамена или зачета).

Рубежный рейтинг – результат текущего контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Оптимальные формы и методы рубежного контроля: устные собеседования, письменные контрольные опросы, в т.ч. с использованием ПЭВМ и ТСО, результаты выполнения лабораторных и практических заданий. В качестве практических заданий могут выступать крупные части (этапы) курсовой работы или проекта, расчетно-графические задания, микропроекты и т.п.

Промежуточная аттестация – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи *зачета*, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Оптимальные формы и методы выходного контроля: письменные экзаменационные или контрольные работы, индивидуальные собеседования.

Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности.

Рейтинг личностных качеств - оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.

Рейтинг сформированности прикладных практических требований - оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».

В рамках балльно-рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, семестровая составляющая балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра.

Итоговая оценка зачёта компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине составляет 100 баллов.

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил 51 балл и более.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил менее 51 балла.