

Документ подписан простой электронной подписью

Информация об авторе:

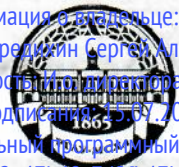
ФИО: Бредихин Сергей Алексеевич

Должность: И.о. директора технологического института

Дата подписания: 31.08.2023 14:16:49

Уникальный программный ключ:

b3a3b22e47b69c7d2fb47b0fccd0b0d02f47083d



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**

**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**

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

Технологический институт

Кафедра процессов и аппаратов перерабатывающих производств

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора технологического института

С.А. Бредихин

“ 31 ” августа 2021 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.02. Основы подобия технологических процессов переработки сырья  
растительного происхождения

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.06 Агроинженерия

Направленности: «Машины и аппараты перерабатывающих производств»

Курс 2

Семестр 4

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

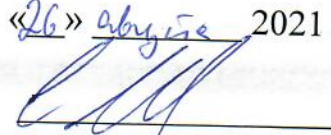
Москва, 2021г.

Разработчик: Панфилов В.А. д.т.н. наук, профессор



«26» августа 2021 г.

Рецензент: Масловский С.А. к.с.-х.н., доцент



«26» августа 2021 г.

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

Программа обсуждена на заседании кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств протокол № 1 от «25» августа 2021 г.

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



«26» августа 2021 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии

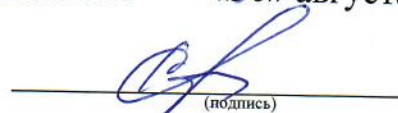
Технологического института Дунченко Н.И., д.т.н., профессор



Протокол №1

«30» августа 2021 г.

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



(подпись)

«31» августа 2021 г.

Зав. отдела комплектования ЦНБ  
Иванова Л.Л.



Еримова Л.В.  
(подпись)

«30» августа 2021 г.

## Содержание

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
4.3 Практические занятия.....	8
4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины.....	10
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	11
6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	11
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
6.2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	12
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	12
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	12
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	12
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ....	13
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	14
11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине.....	14

## **Аннотация**

рабочей программы учебной дисциплины ФТД.02 «Основы подобия технологических процессов переработки сырья растительного происхождения» для подготовки бакалавра по направлению 35.03.06. – «Агроинженерия», направленности Машины и аппараты перерабатывающих производств

**Цель освоения дисциплины:** изучение методов исследования технологических процессов производства, хранения и транспортирования пищевых продуктов, оптимизации технологических процессов переработки сельскохозяйственного сырья.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина "Основы подобия технологических процессов переработки сырья растительного происхождения" включена в перечень факультативных дисциплин ФТД.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4.

Освоение данной дисциплины позволяет сформировать у бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для дальнейшей производственной, научной и управленческой деятельности в данной отрасли.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 2 зачётных единиц (72 часа).

**Промежуточный контроль:** зачёт.

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины "Основы подобия технологических процессов переработки сырья растительного происхождения" является изучение методов исследования технологических процессов производства, хранения и транспортирования пищевых продуктов, оптимизации технологических процессов переработки сельскохозяйственного сырья.

### **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина "Основы подобия технологических процессов переработки сырья растительного происхождения" включена в перечень факультативных дисциплин ФТД. В дисциплине реализуются требования ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 15.03.02 "Агроинженерия".

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина "Основы подобия технологических процессов переработки сырья растительного происхождения" являются: "Математика", "Физика", "Химия", "Введение в специальность".

Особенностью дисциплины является то, что ее изучения позволят сформировать теоретическую базу для освоения профессиональных дисциплин «Процессы и аппараты перерабатывающих производств», «Технологическое оборудование для производства пищевых продуктов сельского хозяйства» и «Реология сырья».

Последующими дисциплинами являются: "Основы проектирования предприятий переработки продукции животноводства", "Прогнозирование техники предприятий переработки продукции животноводства".

Рабочая программа дисциплины "Основы подбора технологических процессов переработки сырья растительного происхождения" для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

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

Таблица 1

## Требования к результатам учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	Уметь	Владеть
1.	ПКос-1	Способен обеспечивать эффективность использования технологического оборудования для производства продукции перерабатывающих производств	ПКос-1.1 Демонстрирует знания по планированию технического обслуживания	специфику того, как демонстрировать знания по планированию технического обслуживания	применять навыки для того, чтобы демонстрировать знания по планированию технического обслуживания	приемами, методами того, как демонстрировать знания по планированию технического обслуживания
			ПКос-1.2 Обосновывает рациональный состав и потребность в технических средствах для выполнения работ по техническому обслуживанию	специфику того, как обосновывать рациональный состав и потребность в технических средствах для выполнения работ по техническому обслуживанию	применять навыки для того, чтобы обосновывать рациональный состав и потребность в технических средствах для выполнения работ по техническому обслуживанию	приемами, методами того, как обосновывать рациональный состав и потребность в технических средствах для выполнения работ по техническому обслуживанию
			ПКос-1.3 Обосновывает потребность сервисных предприятий в материально-технических ресурсах	специфику того, как обосновывать потребность сервисных предприятий в материально-технических ресурсах	применять навыки для того, чтобы обосновывать потребность сервисных предприятий в материально-технических ресурсах	приемами, методами того, как обосновывать потребность сервисных предприятий в материально-технических ресурсах
			ПКос-1.4 Обеспечивает профессиональную эксплуатацию машин и технологического оборудования	специфику того, как обеспечить профессиональную эксплуатацию машин и технологического оборудования	применять навыки для того, чтобы обеспечить профессиональную эксплуатацию машин и технологического оборудования	приемами, методами того, как обеспечить профессиональную эксплуатацию машин и технологического оборудования

#### 4. Структура и содержание дисциплины

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

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

Таблица 2

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

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам
		№4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>30.25</b>	<b>30.25</b>
Аудиторная работа:	30.25	30.25
<i>в том числе:</i>		
практические занятия (ПЗ)	30	30
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа</b>	<b>41,75</b>	<b>41,75</b>
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	31,75	31,75
Подготовка к зачёту	10	10
<b>Вид контроля:</b>	зачет	

##### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

##### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа
		ПЗ	ПКР	
<b>Введение</b>	3,75	2	0,25	1,75
<b>Раздел 1.</b> «Общие принципы моделирования»	18	8		10
<b>Раздел 2.</b> «Приближенное моделирование»	20	10		10
<b>Раздел 3.</b> «Метод математического	20	10		10

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа
		ПЗ	ПКР	
моделирования. Авто моделирование»				
Подготовка к зачёту	10	-		10
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	-		-
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>30</b>	<b>0,25</b>	<b>41,75</b>

### Введение.

*Тема 1.* Краткая история создания теории подобия. Сущность базовых теорий подобия

### Раздел 1. Общие принципы моделирования.

*Тема 1.* Процессы, реализуемые в машинах и аппаратах перерабатывающих производств, должны описываться одинаковыми дифференциальными уравнениями.

*Тема 2.* Модель и аналог оригинала должна быть геометрически подобны.

*Тема 3.* Численные значения начальных и граничных условий в безразмерной форме должны быть одинаковы.

*Тема 4.* Безразмерные комплексы (критерии подобия).

### Раздел 2. Приближенное моделирование.

### Раздел 3. Метод математического моделирования. Авто моделирование.

#### 4.3 Практические занятия

Таблица 4

#### Содержание практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	Введение		ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.		2
	<i>Тема 1.</i> Краткая история создания теории подобия. Сущность базовых теорий подобия.	Практическое занятие №1: «Базовые теории подобия».	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.	Устный опрос	2
2	Раздел 1. Общие принципы моделирования.		ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.		8



	<b>Тема 1.</b> Модель и аналог оригинала должна быть геометрически подобны.	Практическое занятие № 1: "Общие принципы моделирования".	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.	Устный опрос	2
	<b>Тема 2.</b> Процессы, реализуемые в машинах и аппаратах перерабатывающих производств		ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.	Устный опрос	2
	<b>Тема 3.</b> Численные значения начальных и граничных условий в безразмерной форме.	Практическое занятие № 3: "Численные значения начальных и граничных условий в безразмерной форме".	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.	Устный опрос	2
	<b>Тема 4.</b> Безразмерные комплексы (критерии подобия) должны совпадать в сходственных точках модели и оригинала.	Практическое занятие №4: "Безразмерные комплексы".	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.	Устный опрос	2
	<b>Раздел 2. Приближенное моделирование.</b>		ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.		<b>10</b>
3	<b>Тема 1.</b> Приближенное моделирование.	Практическое занятие №1 «Приближенное моделирование».	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.	Устный опрос	10
	<b>Раздел 3. Метод математического моделирования. Автомоделирование.</b>		ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.		<b>10</b>
4	<b>Тема 1.</b> Метод математического моделирования.	Практическое занятие №1: "Метод математического моделирования".	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.	Устный опрос	4

	<b>Тема 2.</b> Автомоделирование.	Практическое занятие №2: "Автомоделирование".	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.	Устный опрос	6
--	--------------------------------------	--	--	--------------	---

Таблица 5

#### 4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Общие принципы моделирования.</b>		
1.	Тема 1.	Модифицированные критерии подобия. Метод расчета процесса перемешивания суспензий при помощи критериев подобия.
<b>Раздел 2. Приближенное моделирование.</b>		
2.	Темы 1.	Применение метода подобия для определения физико-химических свойств сырья и материалов. Физический смысл критериев Ньютона, Нусельта, Рейнольдса и Ре.
<b>Раздел 3. Метод математического моделирования. Автомоделирование.</b>		
3.	Темы 1.	Суть теории размерностей. Основы теории, методики и практики моделирования по трудам академика Кирпичева.

#### Темы рефератов

1. Недостатки аналитических и экспериментальных методов измерения технологических процессов переработки сельскохозяйственного сырья.
2. Формулировка первой теории подобия.
3. Формулировка второй теории подобия.
4. Формулировка третьей теории подобия.
5. Правило π.
6. Безразмерные комплексы (критерии).
7. Определяющие и определяемые критерии подобия.
8. Какие задачи можно решить при помощи теории подобия.
9. Какими простыми способами можно определить формулы критерия Ньютона, Рейнольдса и Эйлера.
10. Что такое условия однозначности.
11. Применение критериев подобия при расчете массообменных процессов.
12. Применение критериев подобия при расчете теплообменных процессов.
13. Применение критериев подобия при расчете физико-химических показателей.

14. Расчёт коэффициента теплоотдачи.
15. Инварианты и критерии подобия.
16. Определение вид критериальных уравнений по экспериментальным данным.
17. Критерии подобия процессов конвективного теплообмена.

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	История создания теории подобия.	ПЗ Разбор конкретных ситуаций
2.	Общие принципы подобия технологических процессов.	ПЗ Разбор конкретных ситуаций
3.	Приближенное моделирование технологических процессов.	ПЗ Виртуальная ПЗ
4.	Методы разрешения основных технических противоречий.	ПЗ Виртуальная ПЗ

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

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

1. Недостатки аналитических и экспериментальных методов измерения технологических процессов переработки сельскохозяйственного сырья.
2. Формулировка первой теоремы подобия.
3. Формулировка второй теоремы подобия.
4. Сущность третьей теоремы теории подобия.
5. Правило «л».
6. Безразмерные комплексы (критерии).
7. Определяющие и определяемые критерии подобия.
8. Какие задачи можно решить при помощи теории подобия.
9. Какими способами можно определить формулы критериев Ньютона, Рейнольдса и Эйлера.
- 10.. Как получают критерии подобия.?
- 11.Краткая история создания теории подобия.
- 12.Геометрическое подобие.
- 13.Временное подобие.

14. Подобие начальных и граничных условий.
15. Использование значений критериев подобия для выбора расчетных формул при гидродинамических, теплотехнических и других исследованиях.
16. Методы определения критериев из линейных и дифференциальных уравнений.
17. Фактор масштабного переход
18. Когда используется метод аналогий?
19. Индикаторы подобия.

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

При изучении дисциплины используются система контроля и оценки успеваемости по двух бальной системе «зачет», «незачет», представленным в таблице 7.

Таблица 7

### Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания
Зачет	оценку «зачет» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы или студент, в основном сформировавший практические навыки, или студент частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному. Обязательным условием получения оценки «зачет» является правильный ответ на контрольные вопросы, выносимые на промежуточную аттестацию (зачет)
Незачет	оценку «незачет» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Ответивший неверно на вопросы, выносимые на промежуточную аттестацию (зачет)

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Кавецкий Г.Д., Процессы и аппараты пищевой технологии: учебник для вузов/ Г.Д. Кавецкий, Б. В.Васильев.-2-е изд., перераб. и доп. М.: Колос, 2000.- 551 с.
2. Процессы и аппараты пищевой технологии/С.А. Бредихин [и др.] – СПб.: Лань, 2014 -543с.
3. Развитие инженерии техники пищевых технологий: учебник / С. Т. Антипов, А. В. Журавлев, В. А. Панфилов, С. В. Шахов; под редакцией В. А. Панфилова. — СПб: Лань, 2019. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-3906-5. — Текст:электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121492>.

## 7.2 Дополнительная литература

1. Ковалевский В.И. Проектирование технологического оборудования и линий: Учеб. пособие. -СПб.: ГИОРД, 2007. -320 с.
2. Системное развитие техники пищевых технологий: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов 260600 "Пищевая инженерия" и магистров техники и технологии по направлению 260100 "Технология продуктов питания" / [С. Т. Антипов и др.] ; под ред. В. А. Панфилова. - Москва : КолосС, 2010. - 759 с.

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

1. Бесплатная электронная библиотека «Единое окно доступа Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>
2. Википедия — свободная энциклопедия <http://ru.wikipedia.org/>
3. Научная электронная библиотека e-library.
4. [www.complexdoc.ru](http://www.complexdoc.ru) – Промышленный портал
5. [www.cnsnb.ru](http://www.cnsnb.ru) – Сайт Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки Россельхозакадемии

### 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 8

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
1 корпус аудитория № 102 Учебная междисциплинарная лаборатория	Стенды с рабочими органами технологического оборудования 3шт., плакаты технологического оборудования 3шт., проекционный экран с электроприводом, телевизор модели 49PFT4100\60, ноутбук инв. № 210138000003695, доска маркерная с алюминиевой рамой 180x120 см, TSA-1218 инв. № 210138000003695
1 корпус аудитория № 326 Учебная лаборатория по проектированию	Комплект учебного оборудования для совместной работы с изображением при системном проектировании инв. № 410124000603100. Комплект учебного оборудования для создания графических объектов при системном проектировании (тип 1). инв. № 410124000603097. Комплект учебного оборудования для создания графических объектов при системном проектировании (тип 2) инв. № 410124000603098. В указанном помещении № 326 в настоящее время идёт капитальный ремонт, а оборудование находится на

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
ЦНБ имени Железнова	Читальный зал

### 10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Для изучения дисциплины "Основы подобия технологических процессов переработки сырья растительного происхождения" требуются наличие базовых знаний в области естественнонаучных дисциплин: физики, химии, микробиологии. Залогом успешного ее освоения является соблюдение логической последовательности разделов, сочетание аудиторной и самостоятельной работы, а также групповых и индивидуальных консультаций. Сочетание теоретических и практических занятий по темам дисциплины, своевременное выполнение практических работ, обеспечивает формирование умений и навыков, необходимых для дальнейшей самостоятельной работы в данной области.

Для углубленного изучения дисциплины воспользуйтесь обширными списками отечественной и зарубежной литературы и интернет-источниками.

#### Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан самостоятельно изучить пропущенную тему по учебнику, а также с использованием дополнительной литературы, указанной в списке, а также специализированных периодических изданий. Отработка пропущенных практических занятий проводится в форме представления реферата и ответов на контрольные вопросы.


### 11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем использования технологий традиционной оценки результатов, группового способа обучения на семинарских и практических занятиях, разбора конкретных ситуаций и интерактивного обсуждения результатов исследовательских учебных работ. Реализация компетентного подхода должна обеспечиваться широким использованием активных и интерактивных форм проведения занятий, профориентацией в процессе обучения. Посещение профильных научно-исследовательских институтов и предприятий должно повысить интерес к изучению дисциплины.

Текущий контроль успеваемости студентов и промежуточную аттестацию проводится путем сдачи рефератов. Самостоятельная работа должна быть направлена на углубленное изучение основополагающих разделов дисциплины, а также изучение разделов, в недостаточной мере рассматриваемых на лекционных и лабораторных занятиях.

**Программу разработал:**

Панфилов В.А., д.т.н., профессор



(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Основы подобия технологических процессов переработки сырья растительного происхождения» ОПОП ВО по направлению 35.03.06 – «Агроинженерия» направленности Машины и аппараты перерабатывающих производств (квалификация выпускника – бакалавр)

Масловским Сергеем Александровичем, и.о. зав. кафедрой «Технология хранения и переработки плодовоовощной и растениеводческой продукции» ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева» г. Москвы (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Сооружение и оборудование для хранения сельскохозяйственной продукции» ОПОП ВО по направлению 35.03.06 – «Агроинженерия», направленности Машины и аппараты перерабатывающих производств (квалификация выпускника – бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре «Процессы и аппараты перерабатывающих производств» (разработчик – Панфилов Виктор Александрович, профессор, д.т.н.)

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Сооружение и оборудование для хранения сельскохозяйственной продукции» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 35.03.06 – «Агроинженерия». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.
- Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к факультативно части учебного цикла – ФТД.02.
2. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 35.03.06 – «Агроинженерия»
3. В соответствии с Программой за дисциплиной «Основы подобия технологических процессов переработки сырья растительного происхождения» закреплено 4 компетенции. Дисциплина «Основы подобия технологических процессов переработки сырья растительного происхождения» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.
4. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.
5. Общая трудоёмкость дисциплины «Основы подобия технологических процессов переработки сырья растительного происхождения» составляет 2 зачётных единиц (72 часа).
6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Основы подобия технологических процессов переработки сырья растительного происхождения» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.06 – «Агроинженерия» и возможность дублирования в содержании отсутствует.
7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.
8. Программа дисциплины предполагает 30 % занятий в интерактивной форме.
9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО по направлению 35.03.06 – «Агроинженерия».
10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления, участие в тестировании и

аудиторных заданиях, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

11. Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – ФТД.02. ФГОС ВО направления 35.03.06 – «Агроинженерия».

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источник, дополнительной литературой – 2 наименования, Интернет-ресурсы – 5 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 35.03.06 – «Агроинженерия»

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Основы подобия технологических процессов переработки сырья растительного происхождения» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Основы подобия технологических процессов переработки сырья растительного происхождения».

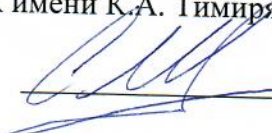
#### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Основы подобия технологических процессов переработки сырья растительного происхождения» ОПОП ВО по направлению 35.03.06 – «Агроинженерия», направленности Машины и аппараты перерабатывающих производств (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная д.т.н. Панфиловым В. А., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Масловский Сергей Александрович

И.о. зав. кафедрой

«Технология хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции»  
ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева», к.с.-х.н., доцент

 « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.