

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

(подпись) _____ В.Н. Василенко
(Ф.И.О.)

" 26 " 05 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

Принципы энерго- и ресурсосбережения в сахарном производстве

Направление подготовки

19.04.02 Продукты питания из растительного сырья

Направленность (профиль) подготовки

**Технологии переработки сельскохозяйственного сырья в
функциональные хлебобулочные и кондитерские изделия**

Квалификация выпускника

Магистр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

1. Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

- разработка идеологии, определение и реализация основных направлений в области энерго- и ресурсосбережения в сахарном производстве;
- создание и реализация технологий новых продуктов на основе сырья и отходов сахарного производства;
- разработка нормативно-технической документации по технологической части проектов новых и модернизации существующих сахарных заводов.

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности производственно-технологического, проектного и организационно-управленческого типа.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-4	Способен оценивать эффективность технологических процессов на действующих и модернизируемых производствах пищевой продукции из растительного сырья	ИД-1 _{ПКв-4} Применять методики расчета эффективности технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях при выборе оптимальных технических и организационных решений
2	ПКв-6	Способен разрабатывать технологическую часть проекта новых и модернизации существующих производств продуктов питания из растительного сырья	ИД-1 _{ПКв-6} Осуществлять технологические компоновки и подбор оборудования для технологических линий и участков производства продуктов питания из растительного сырья

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-2 _{ПКв-4} Применять методики расчета эффективности технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях при выборе оптимальных технических и организационных решений	Знает: методики расчета эффективности технологических процессов
	Умеет: проводить расчет эффективности технологических процессов
	Владеет: способностью проводить выбор оптимальных технических и организационных решений
ИД-1 _{ПКв-6} Осуществлять технологические компоновки и подбор оборудования для технологических линий и участков производства продуктов питания из растительного сырья	Знает: принципы компоновки технологического оборудования на сахарном производстве
	Умеет: осуществлять технологические компоновки и подбор оборудования для технологических участков сахарного производства
	Владеет: способами рациональной технологической компоновки и подбора оборудования для сахарного производства

3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений – дисциплины по выбору Блока 1 ООП.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин: Современные проблемы производства продуктов питания, Теоретические и практические подходы к созданию функциональных продуктов питания, Прогрессивное оборудование свеклосахарного производства.

Дисциплина является предшествующей для *изучения дисциплин*: Применение принципов ХАССП при производстве продуктов питания, Управление инновационным развитием предприятий пищевой промышленности, Моделирование и оптимизация технологических процессов; практик: технологической, научно-исследовательская работа, проектно-технологическая, организационно-управленческая, преддипломная.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч	
		1 семестр	2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	360	180	180
Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:	221,9	105,9	116
Лекции	72	34	38
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	72	34	38
Практические занятия	72	34	38
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	72	34	38
Лабораторные занятия	72	34	38
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	72	34	38
Консультации текущие	3,6	1,7	1,9
Консультации перед экзаменом	2	2	
Вид аттестации (экзамен/зачет)	0,3	0,2	0,1
Самостоятельная работа:	104,3	40,3	64
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	16,3	10,3	12
Подготовка эссе	8	4	4
Подготовка к практическим занятиям	36	15	19
Подготовка к лабораторным занятиям	36	11	19
Реферат	10		10
Подготовка к экзамену (контроль)	33,8	33,8	

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак.ч
		1 семестр	
	Основные подходы к оценке эффективности технологических процессов на перерабатывающих предприятиях	Нормативные документы в области ресурсосбережения Экологическая безопасность и ресурсосбережение.	33,3
	Оценка эффективности	Основные ресурсы в свеклоперерабаты-	109

	использования сырьевых и материальных ресурсов на свеклосахарном заводе	вающем, сокоочистительном и кристаллизационном отделениях сахарного завода. Способы сокращения расхода основного сырья в процессе уборки, хранения и переработки сахарной свеклы. Дополнительные материальные ресурсы свеклосахарного производства и способы их рационального использования.	
		Консультации текущие	1,7
		Консультации перед экзаменом	2
		Экзамен	0,2
		2 семестр	
	Разработка проектов технологических решений, основанных на принципах энерго- и ресурсосбережения	Принципы организации энергосберегающих технологий на промышленных предприятиях Схема обеспечения завода тепловой и электрической энергией и рационального их использования. Энергосбережение на отдельных стадиях технологического процесса. Проектирование предприятий с рациональным использованием материальных и энергетических ресурсов.	178
		Консультации текущие	1,9
		Зачет	0,1

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	ПЗ, ак. ч	ЛР, ак. ч	СРО, ак. ч
	1 семестр				
1	Основные подходы к оценке эффективности технологических процессов на перерабатывающих предприятиях	6	10	4	13,3
2	Оценка эффективности использования сырьевых и материальных ресурсов на свеклосахарном заводе	28	24	30	27
		Консультации текущие			1,7
		Консультации перед экзаменом			2
		Экзамен			0,2
	2 семестр				
3	Разработка проектов технологических решений, основанных на принципах энерго- и ресурсосбережения	38	38	38	64
		Консультации текущие			1,9
		Зачет			0,1

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
	1 семестр		
1	Основные подходы к оценке эффективности технологических процессов на перерабатывающих предприятиях	Задачи и содержание дисциплины Нормативные документы в области ресурсосбережения Экологическая безопасность и ресурсосбережение.	2 2 2
2	Оценка эффективности использования сырьевых и материальных ресурсов на свеклосахарном заводе	Основные ресурсы в свеклоперерабатывающем, сокоочистительном и кристаллизационном отделениях сахарного завода. Способы сокращения расхода основного сырья в процессе уборки, хранения и переработки сахарной свеклы.	6 12

		Дополнительные материальные ресурсы свеклосахарного производства и способы их рационального использования.	10
	2 семестр		
3	Разработка проектов технологических решений, основанных на принципах энерго- и ресурсосбережения	Принципы организации энергосберегающих технологий на промышленных предприятиях	8
		Схема обеспечения завода тепловой и электрической энергией и рационального их использования. Энергосбережение на отдельных стадиях технологического процесса.	16
		Проектирование предприятий с рациональным использованием материальных и энергетических ресурсов.	14

5.2.2 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, ак. ч
	1 семестр		
1	Основные подходы к оценке эффективности технологических процессов на перерабатывающих предприятиях	Ресурсосберегающие технологии как основа свеклосахарного производства	2
		Нормативные документы, определяющие политику в области ресурсосбережения	2
		Экологические аспекты ресурсосбережения.	2
		Нормативные документы в области организации энергосбережения на промышленных предприятиях	4
2	Оценка эффективности использования сырьевых и материальных ресурсов на свеклосахарном заводе	Основные материальные ресурсы в свеклоперерабатывающем, сокоочистительном и кристаллизационном отделениях сахарного завода	6
		Способы экономичного использования сахарной свеклы в процессе уборки, хранения и переработки	6
		Пути сокращения расхода материальных ресурсов в сокоочистительном отделении сахарного завода	8
		Сокращение расхода материальных ресурсов в кристаллизационном отделении сахарного завода	4
	2 семестр		
3	Разработка проектов технологических решений, основанных на принципах энерго- и ресурсосбережения	Анализ обеспечения завода тепловой и электрической энергией и использование энергосберегающих технологий в тепловой схеме сахарного завода	22
		Анализ вспомогательных материалов и способы их рационального потребления	4
		Разработка рациональных способов транспортировки продуктов производства	4
		Анализ источников загрязнений в районе производственной деятельности сахарного завода и пути их использования	8

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак. ч
	1 семестр		
1	Основные подходы к оценке эффективности технологических процессов на перерабатывающих предприятиях	Влияние результатов переработки свеклы на расход сырья, потери сахарозы и себестоимость продукции	4
2	Оценка эффективности использования сырьевых и материальных	Расчет расхода воды на технологических стадиях переработки сахарной свеклы	22

	ных ресурсов на свеклосахарном заводе	Сокращение расхода материальных ресурсов при проведении диффузионного процесса	4
		Расчет расхода известняка для получения извести и сатурационного газа	4
		2 семестр	
3	Разработка проектов технологических решений, основанных на принципах энерго- и ресурсосбережения	Разработка тепловой схемы сахарного производства с использованием рациональных принципов распределения паров по потребителям	18
		Разработка рациональной водной схемы сахарного производства и обоснование принципов распределения и утилизации водных ресурсов	16
		Расчет расхода вспомогательных материалов на сахарном заводе	4

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1	Основные подходы к оценке эффективности технологических процессов на перерабатывающих предприятиях	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4,3
		Подготовка к практическим занятиям	5
		Подготовка к лабораторным занятиям	2
		Подготовка эссе	2
2	Оценка эффективности использования сырьевых и материальных ресурсов на свеклосахарном заводе	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	6
		Подготовка к лабораторным занятиям	9
		Подготовка к практическим занятиям	10
		Подготовка эссе	2
3	Разработка проектов технологических решений, основанных на принципах энерго- и ресурсосбережения	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	12
		Подготовка к лабораторным занятиям	19
		Подготовка к практическим занятиям	19
		Подготовка реферата	10
		Подготовка эссе	4

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература

1. Сапронов А. Р. Технология сахара: учебник / А.Р. Сапронов, Л.А. Сапронова, С.В. Ермолаев. – СПб.: ИД «Профессия», 2015. – 296 с.
2. Голыбин В.А. Технологическое оборудование сахарных заводов: учебное пособие / В.А. Голыбин, В.А. Федорук, Н.Г. Кульнева – Воронеж: ВГУИТ, 2012. - 172 с.
3. Гребенюк С.М. Технологическое оборудование сахарных заводов: учебник / С.М. Гребенюк, Ю.М. Плаксин, Н.Н. Малахов, К.Ю. Виноградов. - М.: КолосС, 2007. – 520 с.
4. Штангеев К.О. Рационализация теплоиспользования в свеклосахарном производстве: учебное пособие / К.О. Штангеев – М.: МГУПП-Пищепромэнергонадка, 2005. – 68 с.

6.2 Дополнительная литература

1. Бугаенко И.Ф. Общая технология отрасли: Научные основы технологии сахара: в 2 ч. Ч.1. : учебник для студентов вузов / И.Ф. Бугаенко, В.И. Тужилкин. - СПб.: ГИОРД, 2007. – 512 с.
2. Кульнева Н. Г. Теоретические аспекты физико-химической очистки диффузионно-го сока в свеклосахарном производстве : монография / Н. Г. Кульнева. – Воронеж: ВГУИТ, 2015. – 180 с.

3. Колесников В.А. Теплосиловое хозяйство сахарных заводов: учебник / В.А. Колесников, Ю.Г. Нечаев - М.: Пищевая пром-сть, 1980. — 392 с.

4. Методы исследования сырья и продуктов сахарного производства: теория и практика / В. А. Голыбин, Н. Г. Кульнева, В. А. Федорук, Г. С. Миронова. – Воронеж: ВГУИТ, 2014. – 260 с.

5. Очистка диффузионного сока в сахарном производстве [Электронный ресурс] / З.В. Ловкис [и др.]. — Электрон. дан. — Минск : , 2013. — 232 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90330>. — Загл. с экрана.

6. Содержание сахара в мелассе. Оптимизация режима кристаллизации сахарозы на последнем продукте [Электронный ресурс] / З.В. Ловкис [и др.]. — Электрон. дан. — Минск : , 2014. — 97 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90329>. — Загл. с экрана.

7. Щеколдина, Т.В. Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т.В. Щеколдина, Е.А. Ольховатов, А.В. Степовой. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/95136>. — Загл. с экрана.

8. ГОСТ 31531-2012 Энергосбережение. Методы подтверждения соответствия показателей энергетической эффективности энергопотребляющей продукции их нормативным значениям. Общие требования.

9. ГОСТ 31532-2012 Энергосбережение. Энергетическая эффективность. Состав показателей. Общие положения.

10. ГОСТ Р 56828.16-2017 Наилучшие доступные технологии. Энергосбережение. Методология планирования показателей (индикаторов) энергоэффективности.

11. ГОСТ 30166-2014 Ресурсосбережение. Основные положения.

12. ГОСТ Р 54099-2010 Ресурсосбережение. Вторичные материальные ресурсы. Номенклатура вторичного сырья.

Журналы:

Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий

Вопросы питания

Известия ВУЗов. Пищевая технология

Контроль качества продукции (Методы оценки соответствия)

Пищевая промышленность

Сахар

Сахарная свекла

Хранение и переработка сельхозсырья

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Голыбин В.А. Принципы энерго- и ресурсосбережения в сахарном производстве / Конспект лекций // Электронный ресурс. – режим доступа: <https://education.vsuet.ru/mod/folder/view.php?id=66233>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsuet.ru/megapro/web

Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsuet.ru/

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение:

Microsoft Windows XP Microsoft Open License Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 г.; Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 г.;

КОМПАС 3DLT v12 (бесплатное ПО) <http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html>;

Adobe Reader XI (бесплатное ПО) <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>;

Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»; Microsoft Windows Server Standart 2008 Russian Academic OPEN 1 License No Level #45742802 от 29.07.2009 г. <http://eopen.microsoft.com>;

Microsoft Office Professional Plus 2010 Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <http://eopen.microsoft.com>;

При освоении дисциплины используются информационные справочные системы:

- Сетевая локальная БД Справочная Правовая Система КонсультантПлюс для 50 пользователей, ООО «Консультант-Эксперт» Договор № 200016222100052 от 19.11.2021 (срок действия с 01.01.2022 по 31.01.2023);

- БД «ПОЛПРЕД Справочники» <http://www.polpred.com>, неограниченный доступ, ООО «ПОЛПРЕД Справочники» Соглашение № 128 от 12.04.2017 (скан-копия), (срок действия с 12.04.2017 до 15.10.2022).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsuet.ru>.

Ауд. 201 Учебная аудитория для проведения учебных занятий: Комплект мебели для учебного процесса. Мультимедийный проектор Epson EH-TW6100, экран настенный. Ноутбук Core 3072 M

Ауд. 317. Учебная аудитория для проведения учебных занятий: Зернодробилка, сахариметр универсальный, тепловентелятор, центрифуга ШЕ-316, эл. плита "Помощница" ЭЛП-800 1-конф.блин - 5 шт., весы ВЛР - 200, весы АСОМ JW-1 600 гр., весы электронные МТ-0,6В1ДА-О/Ю, колориметр фотоэлектрический КФК-2 - 2 шт., печь муфельная СНОЛ 7,2 / 1100, рабочая станция Intel Pentium-4, рефрактометр ИРФ-454- Б 2 М, шкаф холодильный ИНТЕР ТОН-530Т Ш-0,37, огнетушитель.

Ауд. 318. Учебная аудитория для проведения учебных занятий: Холодильник "Минск", хладотермостат ХТ-3/70-2, сахариметр СУ-5, РН - метр рн - 150, рефрактометр ИРФ- 454 Б 2 М, рабочая станция Intel Pentium 4 - 3.2, пурка ПХ-1М, прибор Элекс - 7, колориметр фотоэлектрический КФК-2 2 шт., весы электронные МТ-0,6В1ДА-О/Ю, весы ВЛР - 200, аквадистиллятор ПЭ-2210, эл. плита "Помощница" ЭЛП-800 1-конф.блин -5 шт., устройство для определения давления в бутылках ШИ, сахариметр универсальный, весы настольные электр. 5кг, весы CAS SW-02, огнетушитель.

Ауд. 302. Учебная аудитория для проведения учебных занятий: Центрифуга с часовым механизмом В6-6, ультротермостат, термостаты электросуховоздушные 2у-450м, термостат электр.суховоздушный, термостат, сахариметр универсальный, рефрактометр универсальный лаборатор.УРЛ - 2 шт., размельчитель ткани свеклы, прибор для определения пористости хлеба, пресс свекловичный, огнетушитель, компрессор для паяльн.зубопротезн.лаб.раб., жалюзи, дистиллятор, встряхиватель с ситами, влагомер Чижова, вискозиметр"Реостат-2", весы технические ВТ - 200 3 шт., весы технические, весы настольные электр.5кг, весы CAS SW-02, весы М-ELT 200гр/0,01 - 3 шт., цифровая камера DCM 300 (USB2.0), сахариметр универс. СУ-5, РН - метр рн - 150, рефрактометр РПЛ-4, рефрактометр ИРФ 454 Б 2 М, прибор Элекс-7 (определи-тель влажности), прибор РН - метр РН - 150МИ, прибор ПХ - 1 (пурка), печь муфель-ная СНОЛ 7,2 / 1100, компьютер Pentium Р - 166, компьютер Celeron D 320, измери-тель деформации ИДК - 5, диафаноскоп ДСЗ - 2 м, весы АСОМ JW-1 600 гр.

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины.**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной или заочной форм обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч	
		1 семестр	2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	360	180	180
Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:	28	10	18
Лекции	6	2	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	6	2	4
Практические занятия	10	4	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	10	4	6
Лабораторные занятия	12	4	8
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	12	4	8
Консультации текущие	0,9	0,3	0,6
Рецензирование контрольной работы	1,6	0,8	0,8
Консультации перед экзаменом	2	2	
Вид аттестации (экзамен, зачет)	0,3	0,2	0,1
Самостоятельная работа:	316,5	159,9	156,6
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	287,1	146,7	140,4
Подготовка к практическим занятиям	6	2	4
Подготовка к лабораторным занятиям	5	2	3
Контрольная работа	18,4	9,2	9,2
Подготовка к экзамену, зачету (контроль)	10,7	6,8	3,9