

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

В.Н. Василенко

(подпись)

(Ф.И.О.)

" 26 " 05 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**Прогрессивное оборудование бродильных производств**

Направление подготовки

**19.04.02 Продукты питания из растительного сырья**

Направленность (профиль) подготовки

**Биотехнология алкогольных, слабоалкогольных и безалкогольных напитков**

Квалификация выпускника

**Магистр**

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины являются формирование профессиональных компетенций, связанных со способностью к профессиональной эксплуатации современного технологического оборудования, в том числе лабораторного и приборов. Готовностью применять инженерные знания для разработки и реализации технологических частей проектов по производству продуктов питания из растительного сырья.

### Задачи дисциплины:

#### производственно-технологическая деятельность:

изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в сфере производства продуктов питания из растительного сырья;

организация мероприятий по повышению эффективности использования сырьевых ресурсов, внедрение прогрессивных технологий для выработки готовых изделий с заданным составом и свойствами;

поиск путей и разработка способов решения нестандартных производственных задач;

организация эффективной системы контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний, анализ проблемных производственных ситуаций, решение проблемных задач и вопросов

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.04.02; «Производство продуктов 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	<b>ИД-2</b> <sub>ПКв-4</sub> Организовывать работы по промышленной безопасности, профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений и соблюдению экологической чистоты технологических процессов производства новых продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях
2	ПКв-6	Способен разрабатывать технологическую часть проекта новых и модернизации существующих производств продуктов питания из растительного сырья	<b>ИД-2</b> <sub>ПКв-6</sub> Использовать стандартные программные средства, системы автоматизированного проектирования и информационные технологии при разработке технологической части новых и модернизации существующих производств продуктов питания из растительного сырья на разработку смежных частей проектов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
<p><b>ИД-2<sub>ПКв-4</sub></b> Организовывать работы по промышленной безопасности, профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений и соблюдению экологической чистоты технологических процессов производства новых продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях</p>	<p><b>Знает:</b> современное технологическое оборудование, в том числе и лабораторное, отечественные и зарубежные приборы физико-химического контроля и анализа качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для проведения научных исследований в области производства продуктов питания; методы расчетов технологического оборудования, а также особенности его эксплуатации и технического обслуживания</p> <p><b>Умеет:</b> осуществлять подбор необходимого оборудования для обеспечения конкретного технологического процесса; проводить теплотехнические и технологические расчеты, составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест, рассчитывать производственные мощности и нагрузку на оборудование</p> <p><b>Владеет:</b> методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов, а также прогрессивными методами эксплуатации технологического оборудования; теоретическими основами совершенствования конструктивного оформления технологического оборудования на основе расчетов и анализа ситуационных задач при возможных изменениях параметров технологических процессов, а также вопросами самостоятельного проведения расчетов и подбора необходимого технологического оборудования</p>
<p><b>ИД-2<sub>ПКв-6</sub></b> Использовать стандартные программные средства, системы автоматизированного проектирования и информационные технологии при разработке технологической части новых и модернизации существующих производств продуктов питания из растительного сырья на разработку смежных частей проектов</p>	<p><b>Знает</b> требования по проектированию инженерных сооружений, их конструктивных элементов, включая методики инженерных расчетов объектов промышленного строительства, теплотехнологических, аспирационных и вентиляционных систем, процессов и аппаратов пищевых производств</p> <p><b>Умеет</b> применять инженерные знания для разработки и реализации технологических частей проектов; анализировать и давать оценку технического состояния технологических объектов, определять исходные данные и готовить задание на проектирование</p> <p><b>Владеет</b> методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых технологий и продукции с использованием инженерных знаний</p>

### 3. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО (СПО)

Дисциплина «Прогрессивное оборудование бродильных производств» относится к дисциплинам по выбору и базируется на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных при изучении дисциплин:

*УИРС с основами патентоведения*

*Производственный контроль в технологии продуктов питания из растительного сырья*

*Физико-химические основы продуктов питания из растительного сырья*

*Современные методы исследования свойств сырья и продуктов питания из растительного сырья*

*Инновационные технологии и оборудование в производстве продуктов питания из растительного сырья*

Дисциплина является предшествующей для изучения:

*Проектирование предприятий отрасли,*

*Преддипломной практики.*

#### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего акад. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак.ч
		1 сем.
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>216</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа</b> в т. ч. аудиторные занятия:	<b>105,9</b>	<b>105,9</b>
Лекции	34	34
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	34	34
Практические занятия	34	34
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	34	34
Лабораторные занятия	34	34
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	34	34
Консультации текущие	1,7	1,7
Консультации перед экзаменом	2	2
<b>Вид аттестации (экзамен)</b>	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>76,3</b>	<b>76,3</b>
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	32,3	32,3
Подготовка к практическим занятиям	17	17
Подготовка к лабораторным занятиям	17	17
Домашнее задание, реферат	10	10
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>33,8</b>	<b>33,8</b>

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

##### 5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость, акад. ч.
1	Оборудование для подготовки сырья к производству	Оборудование для хранения и подготовки сырья (зерно, солод, меласса). Механизация погрузочно-разгрузочных транспортных и складских работ (механический транспорт, гидро- и пневмотранспорт). Весы. Весовое хозяйство. Измерительное оборудование. Оборудование для подготовки зерна. Принципы очистки и сортировки зерна. Оборудование для измельчения зерна. Теоретические основы сушки зерна и солода. Насосы. Типы насосов (лопастные, вихревые, объемные). Вентиляторы. Типы вентиляторов (осевые, центробежные). Устройство и принцип действия вентиляторов. Теорети-	<b>21,5</b>

		<p>ческие аспекты парообразования. Классификация паровых котлов. Устройство и принцип действия трехходовых котельных агрегатов. Вспомогательное оборудование котельных установок (экономайзеры, пароперегреватели). Теоретические аспекты получения холода. Характеристика хладагентов. Компрессорные холодильные установки. Вспомогательное оборудование холодильных установок (испарители, конденсаторы). Устройство и принцип действия</p> <p>Организация работ по промышленной безопасности, профилактике производственного травматизма,</p>	
2	Оборудование линий розлива	<p>Характеристика стеклянной тары. Мойка бутылок многоразового использования. Характеристика моющих средств. Факторы, влияющие на чистоту стеклянной тары. Устройство и работа БММ. Основные конструктивные элементы БММ. Инспекционные машины. Виды контроля бутылок. Ополаскивающие машины. Классификация фасовочного оборудования. Основные принципы розлива жидкостей. Основные узлы розливочно-укупорочного блока. Укупоривание бутылок кронен-пробками. Эtiquетирование стеклянных бутылок. Основной принцип нанесения этикеток. Конструктивные элементы этикетировочного автомата. Датирование. Устройства для нанесения информации на этикетки. Оборудование линий розлива в ПЭТ-тару. Перспективы развития ПЭТ-бутылок. Изготовление ПЭТ-бутылок. Процесс розлива в ПЭТ бутылки. Укупоривание ПЭТ-бутылок. Эtiquетирование ПЭТ-бутылок. Упаковка и транспортировка. Транспортировка стеклянных и ПЭТ-бутылок. Выемка и укладка. Захватные головки и патроны. Виды укладчиков. Конструкция и принцип действия пакетосборщиков и пакеторазборщиков. Штабелирование загруженных пакетов-поддонов. Складирование поддонов.</p> <p>Организация работ по предотвращению экологических нарушений и соблюдению экологической чистоты технологических процессов производства новых продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях</p>	21,5
3	Оборудование солодовенного производства	<p>Задачи солодоращения в пивоваренном производстве. Характеристика сырья, промежуточных продуктов, готового солода и отходов производства. Аппаратурно-технологические схемы производства солода для пивоваренной промышленности. Назначение замочных и моечных чанов, конструкция, работа и расчет чанов. Установка чанов с эрлифтами и центробежными насосами. Замочный чан непрерывного действия. Определение расхода воды и воздуха на замачивание. Назначение</p>	21,5

		<p>пневматических солодовен. Основные типы солодовен. Устройство, сравнительный анализ эффективности работы. Тепловой расчет пневматических солодовен. Основные методы кондиционирования воздуха для пневматических солодовен. Форсунки и распылительные диски для воды. Основы теории сушки. Основные процессы при сушке солода. Основные типы сушилок. Устройство и работа основных узлов сушилки: калорифер, топки, решетки, вентиляторы. Задачи обработки сухого солода в пивоваренном производстве. Росткоотбивные и полировочные машины. Дробилки сухого солода: четырех- и шестивальцовые. Дробилки для мокрого дробления солода. Устройство, работа, расчет производительности и энергетических затрат. Новые принципы дробления солода.</p>	
4	<p>Оборудование пивоваренного производства</p>	<p>Аппаратурно-технологическая схема пивоваренного производства. Основные свойства сырья, полуфабрикатов, отходов и готового продукта пивоваренного производства. Классификация оборудования варочного отделения. Двух-, четырех- и шестипосудные агрегаты. Устройство и расчет заторного и сусловарочного котла. Перспективы рационального использования тепла в варочном отделении. Применение перколяторов и выносных поверхностей теплообмена. Фильтрационные устройства варочного отделения. Фильтрационный чан. Устройство и расчет фильтрационного чана. Заторный фильтр-пресс. Осветление пивного сусла сепарированием. Теоретические основы метода сепарирования сусла. Схемы установок для сепарирования сусла. Хмелеотделители. Устройство отстойных чанов и гидроциклонов. Расчет поверхности охлаждения пластинчатого теплообменника. Охлаждение пивного сусла при помощи пластинчатого теплообменника. Бродильные и лагерные танки. ЦКБА. Защитные покрытия аппаратов. Непрерывно-действующие аппараты для брожения. Расчет бродильных аппаратов. Определение потребного количества, размеров, величины поверхности охлаждения. Шпунт-аппараты. Аппаратурная схема фильтрации пива. Насосы для перекачки пива. Фильтры для пива. Схемы работы, устройство и расчет фильтров. Пастеризаторы и карбонизаторы. Устройство и принцип действия.</p>	<p>21,5</p>
5	<p>Оборудование безалкогольного производства</p>	<p>Аппаратурно-технологическая схема производства газированных напитков и хлебного кваса. Основные свойства сырья, полуфабрикатов, отходов и готовых изделий. Фильтры для воды. Установка для умягчения воды. Бактерицидные фильтры. Сатурационные установки. Основные теории газирования воды в практическом применении к конструкции сатураторов. Сиропо-</p>	<p>21</p>

		<p>варочные котлы и сироповарочные станции. Материальный и тепловой балансы сироповарочного котла. Купажные чаны. Установка для непрерывного приготовления газированных напитков. Синхронно смесительные установки для производства безалкогольных напитков. Получение концентрата квасного сусла. Материальный и тепловой балансы запарника. Настойный чан. Бродильно-купажный чан. Методика расчета. Использование ЦКБА для производства кваса.</p> <p>Использование стандартных программных средств, систем автоматизированного проектирования и информационных технологий при разработке технологической части новых и модернизации существующих производств продуктов питания из растительного сырья на разработку смежных частей проектов</p>	
6	Оборудование спиртового производства	<p>Оборудование для разваривания крахмалсодержащего сырья и вакуумного охлаждения.</p> <p>Аппаратурно-технологическая схема непрерывного разваривания Мичуринского спиртового завода. Смеситель-предразварник. Варочные колонны первой и второй ступеней. Аппаратурно-технологическая схема непрерывного разваривания Мироцкого спиртового завода. Смеситель-подогреватель замеса, непрерывно действующий трубчатый диафрагмированный разварник. Предразварник и разварник полунепрерывной схемы разваривания. Выдерживатель-паросепаратор.</p> <p>Аппаратурно-технологическая схема непрерывного осахаривания с вакуум-охлаждением разваренной массы. Вакуум-испарительная камера. Барометрический конденсатор.</p> <p>Оборудование бродильного и дрожжевого отделений. Аппаратурно-технологическая схема непрерывно-поточного способа брожения. Устройство дрожжевого чана и его расчет. Выбраживатель. Устройство, работа и расчет бродильного чана. Устройство и расчет спиртоловушки пленочно-конденсаторного типа. Мероприятия по технике безопасности. Оборудование для получения этилового спирта. Классификация и схемы основных типов колонн. Устройство и работа брагоректификационной, эспюрационной и ректификационной колонн. Материальный и тепловой балансы аппаратов. Расход воды и пара. Пути повышения экономической работы аппаратов. Устройство и работа основного и вспомогательного БРУ. Дефлегматор. Конденсатор. Сепаратор углекислого газа. Ловушка для примесей. Бардорегулятор. Паровой регулятор. Вакуум-прерыватель. Холодильник. Смотровой фонарь. Контрольный снаряд. Спиртоловушка аппаратного цеха. КИП брагоректификационно-</p>	24

		го аппарата. Спиртоизмерительное оборудование спиртовых заводов. Типы мерников, применяемых в спиртовой промышленности. Цистерны для хранения спирта. Типы и устройство хранилищ.	
7	Оборудование для получения ликероводочных изделий	Оборудование для подготовки воды. Устройство и принцип работы песочного фильтра, Na – катионитового фильтра, установки обратного осмоса, ультрафиолетового стерилизатора. Аппаратура для приемки сырья. Устройство сортировочных; напорных чанов. Аппаратура для непрерывного приготовления сортировки, фильтрации и очистки водно-спиртовой смеси. Оборудование для получения полуфабрикатов из сухого и сочного сырья. Инспекционные транспортеры. Сортировочные столы. Моечные машины для плодов и ягод. Дробилки для ягод, плодов и корней. Прессы винтовые и гидравлические. Экстракционные установки. Аппараты для получения ароматных спиртов. Устройство и принцип действия оборудования для получения ароматных спиртов. Материальный и тепловой балансы простой перегонки.	21
8	Оборудование дрожжевого производства	Оборудование для подготовки мелассы и солей к производству. Оборудование для получения чистой культуры дрожжей. Рассиропники для мелассы и емкости для приготовления растворов минеральных солей. Заторно-осветлительный чан. Теоретические основы осаждения взвешенных частиц в гравитационном и центробежном полях. Сепарирование и стерилизация мелассы. Приточные мерники. Оборудование для отделения чистой культуры. Стерилизаторы. Устройство и принцип действия дрожжерастильных аппаратов. Роль кислорода в производстве дрожжей, конструкции воздухораспределительных систем. Устройство, работа и расчет дрожжерастильного аппарата. Оборудование для выделения, хранения и сушки дрожжей. Устройство и принцип действия дрожжевого сепаратора, фильтр-пресса, барабанного вакуум-фильтра. Теоретические основы процессов сушки. Тепловой и материальный баланс процесса сушки. Определение расхода пара на сушку. Машины для фасования прессованных и сушеных дрожжей.	23,3
9	<i>Консультации текущие</i>		1.7
10	<i>Консультации перед экзаменом</i>		2
11	<i>Экзамен</i>		0,2

## 5.2 Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. час	ПЗ, ак. час	ЛР ак. час.	СРО, ак. час
1	Оборудование для подготовки сырья к производству	4	4	4	9,5
2	Оборудование линий розлива	4	4	4	9,5
3	Оборудование солодовенного производства	4	4	4	9,5
4	Оборудование пивоваренного производства	5	5	5	9,5
5	Оборудование безалкогольного производства	4	4	4	9
6	Оборудование спиртового производства	5	5	5	9
7	Оборудование для получения ликероводочных изделий	4	4	4	9
8	Оборудование дрожжевого производства	4	4	4	11,3
10	<i>Консультации текущие</i>	1,7			
11	<i>Консультации перед экзаменом</i>	2			
12	<i>Экзамен</i>	0,2			
13	итого	216			

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоёмкость, ак. час
1	Оборудование для подготовки сырья к производству	Измерительное оборудование. Приборы. Оборудование для очистки и сортировки. Оборудование для измельчения. Теоретические основы сушки зерна и солода. Насосы. Типы насосов (лопастные, вихревые, объемные). Вентиляторы. Типы вентиляторов (осевые, центробежные). Устройство и принцип действия. Теоретические аспекты парообразования. Классификация паровых котлов. Устройство и принцип действия трехходовых котельных агрегатов. Вспомогательное оборудование котельных установок (экономайзеры, пароперегреватели). Теоретические аспекты получения холода. Характеристика хладагентов. Компрессорные холодильные установки. Вспомогательное оборудование холодильных установок (испарители, конденсаторы). Устройство и принцип действия.	4
2	Оборудование линий розлива	Основные конструктивные элементы БММ. Инспекционные машины. Виды контроля бутылок. Датирование. Устройства для нанесения информации на этикетки. Перспективы развития ПЭТ-бутылок. Изготовление ПЭТ-бутылок. Процесс розлива в ПЭТ бутылки. Укупоривание ПЭТ-бутылок. Этикетирование ПЭТ-бутылок. Упаковка и транспортировка. Выемка и укладка. Захватные головки и патроны. Виды укладчиков. Конструкция и принцип действия пакетосборщиков и паке-торазборщиков.	4

3	Оборудование солодовенного производства	<p>Задачи солодоращения в пивоваренном производстве. Характеристика сырья, промежуточных продуктов, готового солода и отходов производства.</p> <p>Установка чанов с эрлифтами и центробежными насосами. Замочный чан непрерывного действия. Определение расхода воды и воздуха на замачивание.</p> <p>Устройство, сравнительный анализ эффективности работы. Тепловой расчет пневматических солодовен. Основные методы кондиционирования воздуха для пневматических солодовен. Форсунки и распылительные диски для воды.</p> <p>Основы теории сушки. Основные процессы при сушке солода. Задачи обработки сухого солода в пивоваренном производстве. Росткоотбивные и полировочные машины.</p> <p>Дробилки сухого солода: четырех- и шестивальцовые. Дробилки для мокрого дробления солода. Устройство, работа, расчет производительности и энергетических затрат. Новые принципы дробления солода.</p>	4
4	Оборудование пивоваренного производства	<p>Основные свойства сырья, полуфабрикатов, отходов и готового продукта пивоваренного производства. Классификация оборудования варочного отделения. Двух-, четырех- и шестипосудные агрегаты. Устройство и расчет заторного и суслотварочного котла. Перспективы рационального использования тепла в варочном отделении. Применение перколяторов и выносных поверхностей теплообмена.</p> <p>Осветление пивного сусла сепарированием. Теоретические основы метода сепарирования. Схемы установок для сепарирования сусла.</p> <p>Хмелеотделители. Охлаждение пивного сусла при помощи пластинчатого теплообменника.</p> <p>Защитные покрытия аппаратов. Непрерывно действующие аппараты для брожения. Расчет бродильных аппаратов. Определение потребного количества, размеров, величины поверхности охлаждения.</p> <p>Шпунт-аппараты. Аппаратурная схема фильтрации пива. Фильтры для пива. Схемы работы, устройство и расчет фильтров. Пастеризаторы и карбонизаторы. Устройство и принцип действия.</p>	5
5	Оборудование безалкогольного производства	<p>Основные свойства сырья, полуфабрикатов, отходов и готовых изделий.</p> <p>Сатурационные установки. Основные теории газирования воды в практическом применении к конструкции сатураторов. Синхронно смесительные установки для производства безалкогольных напитков.</p> <p>Купажные чаны. Установка для непрерывного приготовления газированных напитков. Получение концентрата квасного сусла. Настойный чан. Бродильно-купажный чан. Использование ЦКБА для производства кваса.</p>	4

6	Оборудование спиртового производства	Оборудование для разваривания крахмалсодержащего сырья и вакуумного охлаждения. Смеситель-подогреватель замеса, непрерывно действующий трубчатый диафрагмированный разварник. Предразварник и разварник полунепрерывной схемы разваривания. Аппаратурно-технологическая схема непрерывного осахаривания с вакуум-охлаждением разваренной массы. Вакуум-испарительная камера. Барометрический конденсатор. Оборудование бродильного и дрожжевого отделений. Аппаратурно-технологическая схема непрерывно-поточного способа брожения. Оборудование для получения этилового спирта. Классификация и схемы основных типов колонн. Устройство и работа основного и вспомогательного БРУ.	5
7	Оборудование для получения ликероводочных изделий	Оборудование для подготовки воды. Ультрафиолетового стерилизатора. Аппаратура для приемки сырья. Устройство сортировочных; напорных чанов.	2
		Оборудование для получения полуфабрикатов из сухого и сочного сырья. Инспекционные транспортеры. Сортировочные столы. Моечные машины для плодов и ягод. Дробилки для ягод, плодов и корней. Прессы винтовые и гидравлические. Экстракционные установки.	1
		Аппараты для получения ароматных спиртов. Устройство и принцип действия оборудования для получения ароматных спиртов.	1
8	Оборудование дрожжевого производства	Оборудование для подготовки мелассы и солей к производству. Оборудование для получения чистой культуры дрожжей. Рассиропники для мелассы и емкости для приготовления растворов минеральных солей. Заторно-осветлительный чан. Приточные мерники. Оборудование для отделения чистой культуры. Стерилизаторы. Роль кислорода в производстве дрожжей, конструкции воздухораспределительных систем. Оборудование для выделения, хранения и сушки дрожжей. Устройство и принцип действия дрожжевого сепаратора, фильтр-пресса, барабанного вакуум-фильтра. Машины для фасования прессованных и сушеных дрожжей.	4

### 5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Труд-сть, ак.час
1	Оборудование для подготовки сырья к производству	Определение основных параметров питательных насосов, используемых при осветлении сусла.	2
		Расчет пневмотранспортных установок и вспомогательного оборудования.	2
2	Оборудование линий розлива	Расчет основных технологических параметров БММ. Определение производительности, расхода пара, воды на шприцевание и ополаскивание бутылок.	2
		Расчет основных параметров разливочных автоматов. Построение циклограммы работы автомата. Расчет укрупненных автоматов. Определение оптимальных условий при укрупнении бутылок.	2
3	Оборудование солодовенного производства	Расчет потребного количества замочных чанов. Определение геометрической вместимости замочного аппарата. Расчет расхода воздуха и воды на проведение процесса замачивания.	2

		Расчет пневматических солодовен. Определение расхода воздуха на проветривание солода. Материальный и тепловой баланс солодовен. Расчет сушилок для солода.	2
4	Оборудование пивоваренного производства	Расчет оборудования для дробления солода. Расчет варочного агрегата. Определение количества воды, выпариваемой при варке суслу, пара на приготовление суслу в варочном агрегате. Расчет заторного, сусловарочного и фильтрационного аппаратов.	3
		Расчет пластинчатого теплообменника для охлаждения пивного суслу. Расчет сепаратора-осветлителя пивного суслу, фильтров для пива, ЦКТ.	2
5	Оборудование безалкогольного производства	Расчет катионитового фильтра. Определение расхода пара на одну варку сахарного сиропа. Расчет сироповарочного котла.	2
		Расчет синхронно-смесительной установки.	2
6	Оборудование спиртового производства	Определение основных характеристик варочного агрегата спиртового завода (варочной колонны первой ступени, паросепаратора). Определение расхода пара на разваривание	3
		Определение основных характеристик бродильного отделения спиртового завода (бродильный чан, спиртолувушка)	2
7	Оборудование для получения ликероводочных изделий	Определение основных характеристик оборудования для производства водки (сортировочный чан, угольная колонка)	2
		Определение основных характеристик оборудования для получения соков и морсов (рамный фильтр-пресс, экстрактор)	2
8	Оборудование дрожжевого производства	Определение основных характеристик оборудования дрожжевого производства (дрожжерастильный аппарат, воздухораспределительная система, система охлаждения)	4

### 5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Труд-сть, ак.час
1	Оборудование для подготовки сырья к производству	Изучение основных параметров питательных насосов, используемых при осветлении суслу.	2
		Изучение пневмотранспортных установок и вспомогательного оборудования.	2
2	Оборудование линий розлива	Изучение основных технологических параметров БММ. Определение производительности, расхода пара, воды на шприцевание и ополаскивание бутылок.	2
		Изучение основных параметров разливочных автоматов. Построение циклограммы работы автомата. Изучение укупорочных автоматов. Определение оптимальных условий при укупоривании бутылок.	2
3	Оборудование солодовенного производства	Изучение потребного количества замочных чанов. Определение геометрической вместимости замочного аппарата. Изучение расхода воздуха и воды на проведение процесса замачивания.	2
		Изучение пневматических солодовен. Определение расхода воздуха на проветривание солода. Материальный и тепловой баланс солодовен. Изучение сушилок для солода.	2

4	Оборудование пивоваренного производства	Изучение оборудования для дробления солода. Расчет варочного агрегата. Определение количества воды, выпариваемой при варке сусла, пара на приготовление сусла в варочном агрегате. Расчет заторного, сусловарочного и фильтрационного аппаратов.	3
		Изучение пластинчатого теплообменника для охлаждения пивного сусла. Расчет сепаратора-осветлителя пивного сусла, фильтров для пива, ЦКТ.	2
5	Оборудование безалкогольного производства	Изучение катионитового фильтра. Определение расхода пара на одну варку сахарного сиропа. Расчет сироповарочного котла.	2
		Изучение синхронно-смесительной установки.	2
6	Оборудование спиртового производства	Изучение основных характеристик варочного агрегата спиртового завода (варочной колонны первой ступени, паросепаратора). Определение расхода пара на разваривание	3
		Изучение основных характеристик бродильного отделения спиртового завода (бродильный чан, спиртолувшка)	2
7	Оборудование для получения ликероводочных изделий	Изучение основных характеристик оборудования для производства водки (сортировочный чан, угольная колонка)	2
		Изучение основных характеристик оборудования для получения соков и морсов (рамный фильтр-пресс, экстрактор)	2
8	Оборудование дрожжевого производства	Изучение основных характеристик оборудования дрожжевого производства (дрожжерастильный аппарат, воздухораспределительная система, система охлаждения)	4

#### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1	Оборудование для подготовки сырья к производству	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4
		Подготовка к практическим занятиям	2
		Подготовка к лабораторным занятиям	2
		Домашнее задание, реферат	1,5
2	Оборудование линий розлива	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4
		Подготовка к практическим занятиям	2
		Подготовка к лабораторным занятиям	2
		Домашнее задание, реферат	1,5
3	Оборудование солодовенного производства	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4
		Подготовка к практическим занятиям	2
		Подготовка к лабораторным занятиям	2
		Домашнее задание, реферат	1,5
4	Оборудование пивоваренного производства	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4
		Подготовка к практическим занятиям	2
		Подготовка к лабораторным занятиям	2
		Домашнее задание, реферат	1,5
5	Оборудование безалкогольного производства	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4
		Подготовка к практическим занятиям	2
		Подготовка к лабораторным занятиям	2
		Домашнее задание, реферат	1
6	Оборудование спир-	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным	4

	того производства	пособиям	
		Подготовка к практическим занятиям	2
		Подготовка к лабораторным занятиям	2
		Домашнее задание, реферат	1
7	Оборудование для получения ликеро- водочных изделий	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4
		Подготовка к практическим занятиям	2
		Подготовка к лабораторным занятиям	2
		Домашнее задание, реферат	1
8	Оборудование дрожжевого производства	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4,3
		Подготовка к практическим занятиям	3
		Подготовка к лабораторным занятиям	3
		Домашнее задание, реферат	1

## **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **6.1 Основная литература**

1. Антипов С. Т., Ключников А. И., Панфилов В. А., Потапов А. И., Федоренко Б. Н. , Оборудование для ведения биопроцессов пищевых технологий [Текст]: учебник для вузов, Издательство "Лань", <https://e.lanbook.com/book/165804,-2021>.
2. Алексеев Г. В., Бриденко И. И., Лукин Н. И. - Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Процессы и аппараты пищевых производств», [Текст]: учебное пособие, Издательство "Лань", <https://e.lanbook.com/book/167912,-2021>.
3. Кретов, И.Т. Инженерные расчеты технологического оборудования предприятий бродильной промышленности [Текст]: учебное пособие для студ. вузов (гриф МО) / И.Т. Кретов, С.Т. Антипов, С.В. Шахов. – М.: КолосС, 2006. – 291 с.
4. Остриков А. Н., Василенко В. Н., Абрамов О. В., Логинов А. В. , - Расчет и проектирование массообменных аппаратов, учебное пособие, Издательство "Лань", <https://e.lanbook.com/book/168739>
5. Лисин П. А. - Практическое руководство по проектированию продуктов питания с применением Excel, MathCAD, Maple, учебное пособие для вузов, Издательство "Лань", <https://e.lanbook.com/book/159518,-2021>.
6. Технологическое оборудование предприятий бродильной промышленности / Кретов И. Т., Антипов С. Т., Агафонов Г. В. – М.: Издательство «КолосС», 2010. – 624 с.

### **6.2. Дополнительная литература**

1. Ахмадуллина, Ф. Ю. Расчет материального баланса и основного оборудования процессов водоочистки [Текст]: учебно-методическое пособие / Ф. Ю. Ахмадуллина [и др.]. – Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2007. – 120 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.knigafund.ru/books/43173>
2. Глазунов, Ю. Т. И др. Моделирование процессов пищевых производств [Текст] / Ю. Т. Глазунов, А. М. Ершов, М. А. Ершов. – М.: Колос, 2008. – 360 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.knigafund.ru/books/42714>.
3. Расчет и проектирование оборудования предприятий биотехнологической и пищевой промышленности: задания к расчетным работам. – КГТУ, 2007 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.knigafund.ru/books/43193>.

4. Справочник мастера погрузочных работ [Текст] : Учебно-практическое пособие / Под ред. Ш. М. Мерданова. – М.: «Инфра-Инженерия», 2007. – 512 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.knigafund.ru/books/42658>.
5. Технологическое оборудование пищевых производств [Текст] : Учебное пособие по курсовому проектированию / С. Е. Платонова, А. А. Сагдеев, М. К. Герасимов; Казан. гос. технол. ун-т. Казань, 2004. 80 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.knigafund.ru/books/43168>.

### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Мастер-классы экспертов и специалистов;

Технические средства обучения: лаборатория, оснащенная оборудованием для проведения занятий по дисциплине;

Обучающие, контролирующие, расчетные компьютерные программы и другие средства освоения дисциплины;

Информационные средства обучения: каталоги, нормативно-технологическая документация, таблицы норм выходов продуктов;

Методы и способы обучения: лабораторный практикум, лекции, информационные банки данных, технические условия, технологические инструкции, справочные данные.

### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>
Научная электронная библиотека	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	<a href="https://niks.su/">https://niks.su/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsu.ru/megapro/web">http://biblos.vsu.ru/megapro/web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>
Портал открытого on-line образования	<a href="https://npoed.ru/">https://npoed.ru/</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="https://education.vsu.ru/">https://education.vsu.ru/</a>

### 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 и информационные справочные системы: информационная среда для дистанционного обучения «Moodle», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен» и пр. (указать средства, необходимы для реализации дисциплины).

В учебном процессе реализуются программы: Adobe Photoshop, Corel Draw, Auto Cad, M.Word, M.Excel, КОМПАС и др.

Используемые виды информационных технологий:

- «ручная»: ручка, конспект, книги;
- «механическая»: пишущая машинка, телефон, диктофон;
- «электрическая»: ксероксы, портативные диктофоны;

- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые (справочно-правовые) системы;
- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Windows; MS Office, СПС «Консультант плюс»);
- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

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.vsu.ru>.

На кафедре технологии бродильных и сахаристых производств имеется учебный класс (ауд. 313), оснащенный компьютерами и плоттером.

Для практических занятий используются аудитории 302,303, 318а.

Для лабораторных занятий используются аудитории 302,317, 318.

**Учебная аудитория № 317** для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Комплект мебели для учебного процесса

Весы ВЛР- 200-1 шт.; Весы электронные МТ-0,6В1ДА-О/Ю-1 шт.; Плитка электрическая для лабораторных работ JARKOFF-1 шт.; Плитка электрическая для лабораторных работ «Помощница» - 3 шт.; Печь муфельная СНОЛ 7,2 / 1100-1 шт.; Сахариметр СУ-4-1 шт.; Центрифуга ШЕ-316-1 шт.; Шкаф ИНТЕР ТОН 530 ТШ 0,37-1 шт.; Колориметр фотоэлектрический КФК-2 -2 шт.; Лабораторная мельница-1 шт.; Зернодробилка-1 шт.; Весы лабораторные АСОМ типа JW – 1, М-ELT-1 шт.; Сушильный шкаф СЭШ-1 шт.; Рассев РЛ -47 с набором сит-1 шт.; Компьютер Pentium 4 - 3.0. -1 шт.; Огнетушитель-1 шт. Microsoft Windows XP Microsoft Open License Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <http://eopen.microsoft.com>

**Учебная аудитория № 318** для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Комплект мебели для учебного процесса

Комплект мебели для учебного процесса; Аквадистиллятор ИД-1100-1 шт.; Весы ВЛР- 200-1 шт.; Весы электронные МТ-0,6В1ДА-О/Ю-1 шт.; Влагомер WILLE-55 -1 шт.; Колориметр фотоэлектрический КФК-2 -2 шт.; Плитка электрическая для лабораторных работ JARKOFF-1 шт.; Плитка электрическая для лабораторных работ «Помощница» - 3 шт.; Прибор П Х – 1 (пурка) -1 шт.; Прибор Элекс -7-1 шт.; Нитратометр СОЭКС-1 шт.; Рефрактометр ИРФ- 454 Б 2 М-1 шт.; РН - метр рн – 150 М-1 шт.; РН - метр рн – 150 МИ-1 шт.; РН – метр портативный -2 шт.; Сахариметр СУ-5 -1 шт.; Сахариметр СУ-4-1 шт.; Хладотермостат ХТ-3/70-2-1 шт.; Весы CAS SW-02-1 шт.; Микроскоп «БИОЛАМ» -1 шт.; холодильник «Атлант» -1 шт.; Устройство для определения давления в бутылках ШИ, -1 шт.; Рабочая станция Celeron D – 300-1 шт.; Огнетушитель-1 шт.

Microsoft Windows XP Microsoft Open License Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <http://eopen.microsoft.com>

**Учебная аудитория № 302** для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Комплект мебели для учебного процесса

Комплект мебели для учебного процесса; Аквадистиллятор ИД-1100-1 шт.; Весы ВЛР- 200-1 шт.; Весы электронные МТ-0,6В1ДА-О/Ю-1 шт.; Влагомер WILLE-55 -1 шт.; Колориметр фотоэлектрический КФК-2 -2 шт.; Плитка электрическая для лабораторных работ JARKOFF-1 шт.; Плитка электрическая для лабораторных работ «Помощница» - 3 шт., Прибор П Х – 1 (пурка) -1 шт.; Прибор Элекс -7-1 шт.; Нитратомер СОЭКС-1 шт.; Рефрактометр ИРФ- 454 Б 2 М-1 шт.; РН - метр рн – 150 М-1 шт.; РН - метр рн – 150 МИ-1 шт.; РН – метр портативный -2 шт.; Сахариметр СУ-5 -1 шт.; Сахариметр СУ-4-1 шт.; Хладотермостат ХТ-3/70-2-1 шт.; Весы CAS SW-02-1 шт.; Микроскоп «БИОЛАМ» -1 шт.; холодильник «Атлант» -1 шт.; Устройство для определения давления в бутылках ШИ, -1 шт.; Рабочая станция Celeron D – 300-1 шт.; Огнетушитель-1 шт.

Microsoft Windows XP Microsoft Open License Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <http://eopen.microsoft.com>

### **8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Оценочные материалы** (ОМ) для дисциплины (модуля) 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 (модуля)**.

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 (модуля) составляет 6 зачетных единиц

Виды учебной работы	Всего акад. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		2 сем.
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>216</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа</b> в т. ч. аудиторные занятия:	<b>19,9</b>	<b>19,9</b>
Лекции	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	6	6
Лабораторные занятия	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	6	6
Практические занятия	4	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	4	4
Консультации текущие	0,9	0,9
Консультации перед экзаменом	2	2
Проверка контрольных работ	0,8	0,8
<b>Вид аттестации (экзамен)</b>	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>189,3</b>	<b>189,3</b>
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	160,1	160,1
Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	10	10
Домашнее задание, реферат	10	10
Контрольная работа	9,2	9,2
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>6,8</b>	<b>6,8</b>