

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**



УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета технологии и то-  
вароведения

Высоцкая Е.А.

«20» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Б1.В.ДЭ.01.04 Биотехнологии производства солода и спирта**

Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяй-  
ственной продукции

Направленность Технология производства и переработки сельскохозяйственной продук-  
ции

Квалификация выпускника бакалавр

Факультет технологии и товароведения

Кафедра процессов и аппаратов перерабатывающих производств

Разработчик рабочей программы:  
доцент процессов и аппаратов перерабатывающих производств,  
кандидат технических наук Котик Ольга Александровна

Воронеж – 2023 г.

Заведующий кафедрой, д.б.н., профессор  Е.А. Высоцкая

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_ А.А. Колобаева

**Рецензент рабочей программы** начальник ПТЛ АО «Брянскпиво» Зябкина А.Н.

## **1. Общая характеристика дисциплины**

### **1.1. Цель дисциплины**

*Цель изучения дисциплины* – ознакомление студентов с общими вопросами и теоретическими основами бродильных производств, главными технологическими процессами производств, основанными на применении дрожжей, бактерий и микроскопических грибов.

### **1.2. Задачи дисциплины**

*Основные задачи дисциплины* – научить будущих специалистов, составлять принципиальные технологические схемы производства в целом и отдельных его стадий, оценивать качество сырья, полуфабрикатов и готовой продукция. Знания курса позволят специалистам совершенствовать технологические процессы, интенсифицировать производство, разработать мероприятия по рациональному использованию отходов производства.

### **1.3. Предмет дисциплины**

*Предмет дисциплины* – данная дисциплина дает студентом знания по технологии производства солода и спирта. Студенты получают необходимые знания по применяемому в этих отраслях технологическому оборудованию и аппаратурно-технологическим схемам. При изучении тех или иных технологий учитывается специфика производства продукта на малых предприятиях в условиях небольших хозяйств.

### **1.4. Место дисциплины в образовательной программе**

Дисциплина Б1.В.ДЭ.01.04 «Биотехнологии производства солода и спирта» относится к вариативной части блока элективных дисциплин ОП по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

### **1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами**

Дисциплина базируется на соответствующих знаниях бакалавра общественных и общенаучных дисциплин, таких как химия, биохимия с.х. продукции, микробиология, процессы и аппараты перерабатывающих производств и оборудование перерабатывающих производств.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

| Компетенция                                                                      |                                                                                                                           | Индикатор достижения компетенции |                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код                                                                              | Содержание                                                                                                                | Код                              | Содержание                                                                                                                                                                                                                     |
| ПК-6                                                                             | Способен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности технологии хранения и переработки продукции растениеводства | 316                              | Технологические схемы и особенности подготовки сырья к использованию технологических процессов и операций, составляющих основу бродильных производств.                                                                         |
|                                                                                  |                                                                                                                           | У15                              | Выбирать наиболее рациональные режимы хранения сырья и готовой продукции с учетом ее качества и целевого назначения; подбирать оптимальные режимы переработки сырья с учетом его качества и ассортимента получаемой продукции. |
|                                                                                  |                                                                                                                           | Н15                              | Правильного определения последовательности размещения используемого в бродильном производстве оборудования, принципами построения технологии производства продукции при использовании основ химии, физики и биохимии           |
| Тип задач профессиональной деятельности - <b>производственно-технологический</b> |                                                                                                                           |                                  |                                                                                                                                                                                                                                |

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

#### 3.1. Очная форма обучения

| Показатели                                                                        | Семестр | Всего   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|
|                                                                                   | 6       |         |
| Общая трудоёмкость, з.е./ч                                                        | 6 / 216 | 6 / 216 |
| Общая контактная работа, ч                                                        | 70,75   | 70,75   |
| Общая самостоятельная работа, ч                                                   | 145,25  | 145,25  |
| Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)                      | 70,00   | 70,00   |
| лекции                                                                            | 26      | 26,00   |
| лабораторные-всего                                                                | 44      | 44,00   |
| в т.ч. практическая подготовка                                                    | 4       | 4,00    |
| Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч                          | 127,50  | 127,50  |
| Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч) | 0,75    | 0,75    |
| групповые консультации                                                            | 0,50    | 0,50    |
| экзамен                                                                           | 0,25    | 0,25    |
| Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)                   | 17,75   | 17,75   |
| подготовка к экзамену                                                             | 17,75   | 17,75   |
| Форма промежуточной аттестации                                                    | экзамен | экзамен |

#### 3.2. Заочная форма обучения

| Показатели                                                                        | Курс    | Всего   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|
|                                                                                   | 4       |         |
| Общая трудоёмкость, з.е./ч                                                        | 6 / 216 | 6 / 216 |
| Общая контактная работа, ч                                                        | 22,75   | 22,75   |
| Общая самостоятельная работа, ч                                                   | 193,25  | 193,25  |
| Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)                      | 22,00   | 22,00   |
| лекции                                                                            | 8       | 8,00    |
| лабораторные-всего                                                                | 14      | 14,00   |
| в т.ч. практическая подготовка                                                    | 2       | 2,00    |
| Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч                          | 175,50  | 175,50  |
| Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч) | 0,75    | 0,75    |
| групповые консультации                                                            | 0,50    | 0,50    |
| экзамен                                                                           | 0,25    | 0,25    |
| Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)                   | 17,75   | 17,75   |
| подготовка к экзамену                                                             | 17,75   | 17,75   |
| Форма промежуточной аттестации                                                    | экзамен | экзамен |

## **4. Содержание дисциплины**

### **4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов**

#### ***Раздел 1. Общая характеристика процесса брожения. Теоретические основы бродильных производств***

##### *Подраздел 1.1. Общая характеристика процесса брожения и виды брожения.*

Возбудители брожения. Краткая характеристика бродильных производств, основанных на применении дрожжей, бактерий и микомицетов.

*Подраздел 1.2. Основные закономерности роста и размножения дрожжей и других культур микроорганизмов.*

Способы культивирования микроорганизмов. Стадии развития культур микроорганизмов.

##### *Подраздел 1.3. Производственная инфекция и дезинфекция.*

Источники инфекции на предприятиях бродильной промышленности. Методы дезинфекции: физические (нагревание, пропаривание, кипячение, обеспложивающая фильтрация, облучение, действие ультразвука и изотопов); химические (применение различных антисептиков).

##### *Подраздел 1.4. Ферменты микроорганизмов и зерновых культур.*

Основные свойства и производственное применение. Характеристика ферментов и их свойства. Специфичность действия ферментов. Технологическое использование гидролитических ферментов в бродильных производствах. Их характеристика и условия действия. Ферментативный гидролиз крахмала, белков и некрахмальных полисахаридов.

##### *Подраздел 1.5. Спиртовое брожение*

Общая характеристика и расы дрожжей, применяемых в бродильных производствах. Дрожжи верхового и низового брожения. Чистая культура дрожжей. Основные, вторичные и побочные продукты спиртового брожения.

Целевой продукт производства и его выход. Оценка качества сырья и готовой продукции (ГОСТы, ОСТы, ТУ).

#### ***Раздел 2. Основное сырье бродильных производств***

##### *Подраздел 2.1. Крахмалсодержащее сырье*

Виды зерновых культур, как сырья: ячмень, овес, рожь, пшеница, рис, просо, кукуруза. Химический состав зерновых культур. Технологическая оценка зернового сырья.

*Подраздел 2.2. Сахарсодержащее сырье и другие виды сырья, применяемые в бродильной промышленности*

Свеклосахарная меласса: химический состав, показатели качества.

##### *Подраздел 2.3. Вода технологического назначения*

Основные показатели, характеризующие качество воды производственного назначения: Физические (температура, содержание взвешенных веществ, цветность, запах и привкус); химические (ионный состав, жесткость, щелочность, окисляемость, величина pH, общая минерализация, сухой остаток; санитарно-бактериологические (коли-титр, коли-индекс). Влияние ионного состава воды на количество выпускаемой продукции.

##### *Подраздел 2.4. Способы подготовки воды технологического назначения.*

Коагуляция коллоидных примесей. Устранение или снижение жесткости реагентными методами. Умягчение воды методом ионообмена. Электролизный способ. Обеззараживание воды.

Сточные воды. Показатели, характеризующие сточные воды по органическим загрязнениям: БПК и ХПК.

Методы обеззараживания и очистки сточных вод. Биохимические способы очистки с применением аэротенков и активного ила.

#### ***Раздел 3. Производство солода***

##### *Подраздел 3.1. Характеристика солода*

Его назначение в различных бродильных производствах. Солод как источник ферментов. Солод как сырье для приготовления спирта, пива и хлебного кваса. Очистка и сортирование зерна.

Замачивание зерна. Цель и теоретические основы замачивания зерна. Физико-химические и биологические процессы при замачивании. Основные факторы, влияющие на скорость замачивания и качество замоченного зерна. Способы замачивания.

#### *Подраздел 3.2. Проращивание зерна*

Цель и теоретические основы проращивания зерна. Физиологические и биохимические процессы в прорастающем зерне. Основные факторы, влияющие на проращивание зерна. Способы и технологические режимы проращивания зерна.

Пневматическое солодоращение. Оборудование для проращивания: пневматическая ящичная солодовня и солодовня с передвижной грядкой. Показатели качества свежепроросшего солода.

#### *Подраздел 3.3. Сушка солода*

Цель и основные процессы (физические, химические и биохимические), происходящие при сушке солода. Способы, используемое оборудование и технологические режимы сушки солода.

Обработка и хранение солода. Показатели, характеризующие качество солода по ГОСТу.

Принципиальная и аппаратурно-технологическая схема производства солода.

### ***Раздел 4. Производство этилового спирта из зерна и картофеля***

#### *Подраздел 4.1. Характеристика спирта и его применение в народном хозяйстве.*

Требования стандарта к этиловому спирту-сырцу и ректификованному спирту. Принципиальная технологическая схема производства спирта из крахмалсодержащего сырья.

*Подраздел 4.2. Теоретические основы подготовки крахмалсодержащего сырья к брожению.*

Цель и условия водно-тепловой обработки крахмалсодержащего сырья. Подготовка крахмалсодержащего сырья к развариванию. Очистка сырья от примесей. Влияние степени измельчения сырья на режим разваривания. Тонкое и сверхтонкое измельчение сырья.

#### *Подраздел 4.3. Приготовление замеса.*

Физико-химические изменения крахмала, сахаров, некрахмальных полисахаридов, белковых веществ при разваривании. Прогрессивные способы водно-тепловой обработки крахмалистого сырья.

Типовые аппаратурно-технологические схемы непрерывного и полунепрерывного разваривания крахмалсодержащего сырья. Условия и способы осахаривания разваренной массы. Качественные показатели сусла. Сбраживание сусла. Теоретические основы, условия и способы брожения сусла. Динамика брожения. Технологические показатели зрелой бражки: крепость бражки, видимая и истинная концентрация сухих веществ, содержание несброженных сахаров, кислотность.

#### *Подраздел 4.4. Выделение спирта из бражки и его очистка.*

Состав бражки. Теоретические основы разделения бинарных смесей, базовое равновесие бинарной смеси этанол – вода. Простая и сложная перегонка.

Дефлегмация как способ укрепления спиртовых паров. Характеристика и классификация примесей спирта. Разделение примесей по их летучести.

#### *Подраздел 4.5. Ректификация этилового спирта.*

Назначение и принцип действия основных колонн: бражной, эспираторной и ректификационной. Получение спирта-ректификата, непосредственно из бражки.

Теоретический и практический выход спирта из крахмала, гексоз, и дисахаридов. Потери и отходы спиртового производства.

## **4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам**

## 4.2.1. Очная форма обучения

| Разделы, подразделы дисциплины                                                                       | Контактная работа |           |          | СР           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------|----------|--------------|
|                                                                                                      | лекции            | ЛЗ        | ПЗ       |              |
| <b>Раздел 1. Общая характеристика процесса брожения. Теоретические основы бродильных производств</b> | <b>8</b>          | <b>6</b>  | <b>-</b> | <b>30</b>    |
| Подраздел 1.1. Общая характеристика процесса брожения и виды брожения.                               | 2                 | -         | -        | 6            |
| Подраздел 1.2. Основные закономерности роста и размножения дрожжей и других культур микроорганизмов. | 1                 | -         | -        | 6            |
| Подраздел 1.3. Производственная инфекция и дезинфекция.                                              | 1                 | 2         | -        | 6            |
| Подраздел 1.4. Ферменты микроорганизмов и зерновых культур.                                          | 2                 | 2         |          | 6            |
| Подраздел 1.5. Спиртовое брожение.                                                                   | 2                 | 2         |          | 6            |
| <b>Раздел 2. Основное сырье бродильных производств</b>                                               | <b>4</b>          | <b>12</b> | <b>-</b> | <b>30</b>    |
| Подраздел 2.1. Крахмалсодержащее сырье.                                                              | 1                 | -         | -        | 8            |
| Подраздел 2.2. Сахарсодержащее сырье и другие виды сырья, применяемые в бродильной промышленности.   | 1                 | 4         | -        | 8            |
| Подраздел 2.3. Вода технологического назначения                                                      | 1                 | 4         | -        | 8            |
| Подраздел 2.4. Способы подготовки воды технологического назначения.                                  | 1                 | 4         |          | 6            |
| <b>Раздел 3. Производство солода</b>                                                                 | <b>6</b>          | <b>16</b> | <b>-</b> | <b>30</b>    |
| Подраздел 3.1. Характеристика солода. Замачивание зерна                                              | 2                 | 4         | -        | 10           |
| Подраздел 3.2. Проращивание зерна                                                                    | 2                 | 8         | -        | 10           |
| Подраздел 3.3. Сушка солода                                                                          | 2                 | 4         | -        | 10           |
| <b>Раздел 4. Производство этилового спирта из зерна и картофеля</b>                                  | <b>10</b>         | <b>10</b> | <b>-</b> | <b>37,5</b>  |
| Подраздел 4.1. Характеристика спирта и его применение в народном хозяйстве.                          | 2                 | 2         | -        | 7,5          |
| Подраздел 4.2. Теоретические основы подготовки крахмалсодержащего сырья к брожению.                  | 2                 | -         | -        | 7,5          |
| Подраздел 4.3. Приготовление замеса.                                                                 | 2                 | 4         |          | 7,5          |
| Подраздел 4.4. Выделение спирта из бражки и его очистка.                                             | 2                 | 4         |          | 7,5          |
| Подраздел 4.5. Ректификация этилового спирта.                                                        | 2                 | -         |          | 7,5          |
| <b>Всего</b>                                                                                         | <b>26</b>         | <b>44</b> | <b>-</b> | <b>127,5</b> |

## 4.2.2. Заочная форма обучения

| Разделы, подразделы дисциплины | Контактная работа |    |    | СР |
|--------------------------------|-------------------|----|----|----|
|                                | лекции            | ЛЗ | ПЗ |    |

|                                                                                                      |          |           |          |              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|----------|--------------|
| <b>Раздел 1. Общая характеристика процесса брожения. Теоретические основы бродильных производств</b> | <b>2</b> | <b>-</b>  | <b>-</b> | <b>40</b>    |
| Подраздел 1.1. Общая характеристика процесса брожения и виды брожения.                               | 1,0      | -         | -        | 8            |
| Подраздел 1.2. Основные закономерности роста и размножения дрожжей и других культур микроорганизмов. | -        | -         | -        | 8            |
| Подраздел 1.3. Производственная инфекция и дезинфекция.                                              | -        | -         | -        | 8            |
| Подраздел 1.4. Ферменты микроорганизмов и зерновых культур.                                          | 1,0      | -         |          | 8            |
| Подраздел 1.5. Спиртовое брожение.                                                                   | -        | -         |          | 8            |
| <b>Раздел 2. Основное сырье бродильных производств</b>                                               | <b>1</b> | <b>4</b>  | <b>-</b> | <b>40</b>    |
| Подраздел 2.1. Крахмалсодержащее сырье.                                                              | -        | 4         | -        | 10           |
| Подраздел 2.2. Сахарсодержащее сырье и другие виды сырья, применяемые в бродильной промышленности.   | -        | -         | -        | 10           |
| Подраздел 2.3. Вода технологического назначения                                                      | 0,5      | -         | -        | 10           |
| Подраздел 2.4. Способы подготовки воды технологического назначения.                                  | 0,5      | -         | -        | 10           |
| <b>Раздел 3. Производство солода</b>                                                                 | <b>2</b> | <b>6</b>  | <b>-</b> | <b>40</b>    |
| Подраздел 3.1. Характеристика солода. Замачивание зерна                                              | -        | 2         | -        | 15           |
| Подраздел 3.2. Проращивание зерна                                                                    | 1,0      | 4         | -        | 15           |
| Подраздел 3.3. Сушка солода                                                                          | 1,0      | -         | -        | 10           |
| <b>Раздел 4. Производство этилового спирта из зерна и картофеля</b>                                  | <b>3</b> | <b>4</b>  | <b>-</b> | <b>55,5</b>  |
| Подраздел 4.1. Характеристика спирта и его применение в народном хозяйстве.                          | -        | 2         | -        | 11,1         |
| Подраздел 4.2. Теоретические основы подготовки крахмалсодержащего сырья к брожению.                  | -        | -         | -        | 11,1         |
| Подраздел 4.3. Приготовление замеса.                                                                 | 1        | 2         | -        | 11,1         |
| Подраздел 4.4. Выделение спирта из бражки и его очистка.                                             | 1        | -         | -        | 11,1         |
| Подраздел 4.5. Ректификация этилового спирта.                                                        | 1        | -         | -        | 11,1         |
| <b>Всего</b>                                                                                         | <b>8</b> | <b>14</b> | <b>-</b> | <b>175,5</b> |

#### 4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Организация самостоятельной работы по дисциплине осуществляется в соответствии с методическими указаниями «Технология бродильных производств» методические указания для самостоятельной работы для обучающихся факультета технологии и товароведения очной и заочной форм обучения по направлению 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

| № п/п | Тема самостоятельной работы | Учебно-методическое обеспечение | Объем, ч |
|-------|-----------------------------|---------------------------------|----------|
|       |                             |                                 | форма    |



|              |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | обучения      |               |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|
|              |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | очная         | заочная       |
| 1            | Раздел 1. Общая характеристика процесса брожения. Теоретические основы бродильных производств | Технология переработки продукции растениеводства: учебник / Под ред. Н. М. Личко – М.: КолосС, 2008. – 616 с.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 36            | 48            |
| 2            | Раздел 2. Основное сырье бродильных производств                                               | Технология переработки продукции растениеводства: учебник / Под ред. Н. М. Личко – М.: КолосС, 2008. – 616 с.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 36            | 48            |
| 3            | Раздел 3. Производство солода                                                                 | 1. Технология переработки продукции растениеводства: учебник / Под ред. Н. М. Личко – М.: КолосС, 2008. – 616 с.<br>2. Котик О.А., Королькова Н.В., Колобаева А.А., Панина Е.В. Технология бродильных производств. Учебное пособие. – Воронеж: ВГАУ, 2017.<br>3. Белкина, Р. И. Технология производства солода, пива и спирта : учебное пособие / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, М. В. Губанов. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2018. — 140 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.<br>4. Киселева, Т. Ф. Технология отрасли. Технологические расчеты по производству солода : учебное пособие / Т. Ф. Киселева. — Кемерово : КемГУ, 2005. — 120 с. — ISBN 5-89289-386-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. | 36            | 48            |
| 4            | Раздел 4. Производство этилового спирта из зерна и картофеля                                  | Белкина, Р. И. Технология производства солода, пива и спирта : учебное пособие / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, М. В. Губанов. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2018. — 140 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 37,25         | 49,25         |
| <b>Всего</b> |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>145,25</b> | <b>193,25</b> |

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

### 5.1. Этапы формирования компетенций

| Подраздел дисциплины                                                                                                                                                                                                                            | Компетенция                                             | Индикатор достижения компетенции                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Подраздел 1.1. Общая характеристика процесса брожения и виды брожения. Возбудители брожения. Краткая характеристика бродильных производств, основанных на применении дрожжей, бактерий и микомицетов.<br>Подраздел 1.2. Основные закономерности | ПК-6<br>Способен разрабатывать мероприятия по повышению | 316 – Технологические схемы и особенности подготовки сырья к использованию технологических процессов и операций, составляющих основу бро- |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>роста и размножения дрожжей и других культур микроорганизмов. Способы культивирования микроорганизмов. Стадии развития культур микроорганизмов.</i></p> <p><i>Подраздел 1.3. Производственная инфекция и дезинфекция.</i> Источники инфекции на предприятиях бродильной промышленности. Методы дезинфекции: физические, химические.</p> <p><i>Подраздел 1.4. Ферменты микроорганизмов и зерновых культур.</i> Основные свойства и производственное применение. Характеристика ферментов и их свойства. Технологическое использование гидролитических ферментов в бродильных производствах. Ферментативный гидролиз крахмала, белков и некрахмальных полисахаридов.</p> <p><i>Подраздел 1.5. Спиртовое брожение.</i> Общая характеристика и расы дрожжей, применяемых в бродильных производствах. Основные, вторичные и побочные продукты спиртового брожения. Целевой продукт производства и его выход. Оценка качества сырья и готовой продукции.</p> | <p>эффективности технологии хранения и переработки продукции растениеводства</p>                                                             | <p>дильных производств.</p> <p>У15 – Выбирать наиболее рациональные режимы хранения сырья и готовой продукции с учетом ее качества и целевого назначения; подбирать оптимальные режимы переработки сырья с учетом его качества и ассортимента получаемой продукции.</p> <p>Н15 – Правильного определения последовательности размещения используемого в бродильном производстве оборудования, принципами построения технологии производства продукции при использовании основ химии, физики и биохимии.</p>                                                                                                                            |
| <p><i>Подраздел 2.1. Крахмалсодержащее сырье.</i> Виды зерновых культур, как сырье: ячмень, овес, рожь, пшеница, рис, просо, кукуруза. Химический состав зерновых культур. Технологическая оценка зернового сырья.</p> <p><i>Подраздел 2.2. Сахарсодержащее сырье и другие виды сырья, применяемые в бродильной промышленности.</i> Свеклосахарная меласса: химический состав, показатели качества.</p> <p><i>Подраздел 2.3. Вода технологического назначения.</i> Основные показатели, характеризующие качество воды производственного назначения: физические; химические. Влияние ионного состава воды на количество выпускаемой продукции. Способы подготовки воды технологического назначения. Сточные воды. Показатели, характеризующие сточные воды по органическим загрязнениям: БПК и ХПК.</p>                                                                                                                                                       | <p>ПК-6</p> <p>Способен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности технологии хранения и переработки продукции растениеводства</p> | <p>316 – Технологические схемы и особенности подготовки сырья к использованию технологических процессов и операций, составляющих основу бродильных производств.</p> <p>У15 – Выбирать наиболее рациональные режимы хранения сырья и готовой продукции с учетом ее качества и целевого назначения; подбирать оптимальные режимы переработки сырья с учетом его качества и ассортимента получаемой продукции.</p> <p>Н15 – Правильного определения последовательности размещения используемого в бродильном производстве оборудования, принципами построения технологии производства продукции при использовании основ химии, физи-</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>Подраздел 3.1. Характеристика солода. Замачивание зерна.</i> Его назначение в различных бродильных производствах. Солод как источник ферментов. Солод как сырье для приготовления спирта, пива и хлебного кваса. Очистка и сортирование зерна. Замачивание зерна. Цель и теоретические основы замачивания зерна. Физико-химические и биологические процессы при замачивании. Способы замачивания.</p> <p><i>Подраздел 3.2. Проращивание зерна.</i> Цель и теоретические основы проращивания зерна. Физиологические и биохимические процессы в прорастающем зерне. Способы и технологические режимы проращивания зерна. Пневматическое солодоращение. Оборудование для проращивания: пневматическая ящичная солодовня и солодовня с передвижной грядкой. Показатели качества свежепросоженного солода.</p> <p><i>Подраздел 3.3. Сушка солода.</i> Цель и основные процессы (физические, химические и биохимические), происходящие при сушке солода. Способы, используемое оборудование и технологические режимы сушки солода. Обработка и хранение солода. Принципиальная и аппаратурно-технологическая схема производства солода.</p> | <p>ПК-6</p> <p>Способен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности технологии хранения и переработки продукции растениеводства</p> | <p>ки и биохимии.</p> <p>316 – Технологические схемы и особенности подготовки сырья к использованию технологических процессов и операций, составляющих основу бродильных производств.</p> <p>У15 – Выбирать наиболее рациональные режимы хранения сырья и готовой продукции с учетом ее качества и целевого назначения; подбирать оптимальные режимы переработки сырья с учетом его качества и ассортимента получаемой продукции.</p> <p>Н15 – Правильного определения последовательности размещения используемого в бродильном производстве оборудования, принципами построения технологии производства продукции при использовании основ химии, физики и биохимии.</p> |
| <p><i>Подраздел 4.1. Характеристика спирта и его применение в народном хозяйстве.</i> Требования стандарта к этиловому спирт-сырцу и ректификованному спирту. Принципиальная технологическая схема производства спирта из крахмалсодержащего сырья.</p> <p><i>Подраздел 4.2. Теоретические основы подготовки крахмалсодержащего сырья к брожению.</i> Цель и условия водно-тепловой обработки крахмалсодержащего сырья. Подготовка крахмалсодержащего сырья к развариванию. Очистка сырья от примесей. Влияние степени измельчения сырья на режим разваривания. Тонкое и сверхтонкое измельчение сырья.</p> <p><i>Подраздел 4.3. Приготовление замеса.</i> Физико-химические изменения крахмала, сахаров, некрахмальных полисахаридов, белко-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>ПК-6</p> <p>Способен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности технологии хранения и переработки продукции растениеводства</p> | <p>316 – Технологические схемы и особенности подготовки сырья к использованию технологических процессов и операций, составляющих основу бродильных производств.</p> <p>У15 – Выбирать наиболее рациональные режимы хранения сырья и готовой продукции с учетом ее качества и целевого назначения; подбирать оптимальные режимы переработки сырья с учетом его качества и ассортимента получаемой продукции.</p> <p>Н15 – Правильного опре-</p>                                                                                                                                                                                                                           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>вых веществ при разваривании. Прогрессивные способы водно-тепловой обработки крахмалистого сырья. Типовые аппаратно-технологические схемы непрерывного и полунепрерывного разваривания крахмалсодержащего сырья. Условия и способы осахаривания разваренной массы. Качественные показатели сусла. Сбраживание сусла. Теоретические основы, условия и способы брожения сусла. Динамика брожения. Технологические показатели зрелой бражки: крепость бражки, видимая и истинная концентрация сухих веществ, содержание несброженных сахаров, кислотность.</p> <p><i>Подраздел 4.4. Выделение спирта из бражки и его очистка.</i> Состав бражки. Теоретические основы разделения бинарных смесей, базовое равновесие бинарной смеси этанол – вода. Простая и сложная перегонка. Дефлегмация как способ укрепления спиртовых паров. Характеристика и классификация примесей спирта. Разделение примесей по их летучести.</p> <p><i>Подраздел 4.5. Ректификация этилового спирта.</i> Назначение и принцип действия основных колонн: бражной, эспурационной и ректификационной. Получение спирта-ректификата, непосредственно из бражки. Теоретический и практический выход спирта из крахмала, гексоз, и дисахаридов. Потери и отходы спиртового производства.</p> |  | <p>деления последовательно-сти размещения используемого в бродильном производстве оборудования, принципами построения технологии производства продукции при использовании основ химии, физики и биохимии.</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

### 5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

| Вид оценки                                 | Оценки              |                   |        |         |
|--------------------------------------------|---------------------|-------------------|--------|---------|
| Академическая оценка по 4-х балльной шкале | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |

### 5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

#### *Критерии оценки на экзамене*

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично, высокий                       | Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, спо- |

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                             | способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины                                                                                                                                                                                                                                          |
| Хорошо, продвинутый                         | Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины                              |
| Удовлетворительно, пороговый                | Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя |
| Неудовлетворительно, компетенция не освоена | Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя                                                                                                                                    |

***Критерии оценки при защите курсового проекта***

| Оценка, уровень достижения компетенций      | Описание критериев                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично, высокий                            | Структура и содержание курсового проекта полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмические ошибки, все выводы и предложения достоверны и аргументированы; студент показал полные и глубокие знания по изученной проблеме, логично и аргументировано ответил на все вопросы, связанные с защитой курсового проекта                                                                                                      |
| Хорошо, продвинутый                         | Структура и содержание курсового проекта в целом соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмические ошибки, но отдельные выводы и предложения вызывают сомнение и не до конца аргументированы; студент твердо знает материал по теме исследования, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответах, достаточно полно отвечает на вопросы, связанные с защитой курсового проекта                            |
| Удовлетворительно, пороговый                | Структура и содержание курсового проекта не полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах допущены не грубые логические и алгоритмические ошибки, оказавшие не существенное влияние на результаты расчетов, отдельные выводы и предложения вызывают сомнение и не до конца аргументированы; студент показал знание только основ материала по теме исследования, усвоил его поверхностно, но не допускал при ответе на вопросы грубых ошибок или неточностей |
| Неудовлетворительно, компетенция не освоена | Структура и содержание курсового проекта не соответствуют предъявляемым требованиям; в расчетах допущены грубые логические или алгоритмические ошибки, повлиявшие на результаты расчетов и достоверность сделанных выводов и предложений; студент не знает основ материала по теме исследования, допускает при ответе на вопросы грубые ошибки и неточности                                                                                                                 |

**Критерии оценки устного опроса**

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев                                                                                                                              |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачтено, высокий                       | Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры |
| Зачтено, продвинутый                   | Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе                                                   |
| Зачтено, пороговый                     | Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах                                                      |
| Не зачтено, компетенция не освоена     | Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах                                                                     |

**Критерии оценки тестов**

| Оценка, уровень достижения компетенций      | Описание критериев                                  |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Отлично, высокий                            | Содержание правильных ответов в тесте не менее 90 % |
| Хорошо, продвинутый                         | Содержание правильных ответов в тесте не менее 75 % |
| Удовлетворительно, пороговый                | Содержание правильных ответов в тесте не менее 50 % |
| Неудовлетворительно, компетенция не освоена | Содержание правильных ответов в тесте менее 50 %    |

**5.3. Материалы для оценки достижения компетенций****5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации****5.3.1.1. Вопросы к экзамену**

| № | Содержание                                                                                                                                      | Компетенция | ИДК |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|
| 1 | Виды брожения. Возбудители брожения. Дрожжи, применяемые в бродильной промышленности.                                                           | ПК-6        | 316 |
| 2 | Строение дрожжевой клетки. Дрожжи верхового и низового брожения.                                                                                | ПК-6        | 316 |
| 3 | Вторичные и побочные продукты брожения.                                                                                                         | ПК-6        | 316 |
| 4 | Зерновые культуры, используемые в бродильной промышленности. Их химический состав. Хранение зернового сырья перед промышленной переработкой.    | ПК-6        | 316 |
| 5 | Хмель. Его специфические составные части, ценные для пивоварения. Условия хранения.                                                             | ПК-6        | 316 |
| 6 | Сахаросодержащее сырье для бродильной промышленности. Другие виды сырья. Вода. Химический состав. Временная, постоянная и общая жесткость воды. | ПК-6        | 316 |
| 7 | Способы подготовки воды технологического назначения: термический, декарбонизация известью, ионообменный.                                        | ПК-6        | 316 |
| 8 | Способы умягчения воды. Обеззараживание воды технологического назначения.                                                                       | ПК-6        | 316 |
| 9 | Сточные воды. ХПК и БПК сточных вод. Характеристика сточных вод бродильных производств.                                                         | ПК-6        | 316 |

|    |                                                                                                                       |      |     |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|
| 10 | Производственная инфекция и дезинфекция на предприятиях бродильной промышленности.                                    | ПК-6 | 316 |
| 11 | Методы обеззараживания и очистки сточных вод. Биохимический способ с применением аэротенков.                          | ПК-6 | 316 |
| 12 | Классификация ферментов по катализируемой ими реакции.                                                                | ПК-6 | 316 |
| 13 | Ферменты зерновых культур и микроорганизмов.                                                                          | ПК-6 | 316 |
| 14 | Действие гидролитических ферментов.                                                                                   | ПК-6 | 316 |
| 15 | Ферментативный гидролиз крахмала.                                                                                     | ПК-6 | 316 |
| 16 | Ферментативный гидролиз гемицеллюлоз, гумми-веществ и белков.                                                         | ПК-6 | 316 |
| 17 | Очистка и сортировка зерна в солодовенном производстве.                                                               | ПК-6 | 316 |
| 18 | Процессы, протекающие в зерне при замачивании. Условия, влияющие на процесс замачивания.                              | ПК-6 | 316 |
| 19 | Способы замачивания. Устройство замочного аппарата.                                                                   | ПК-6 | 316 |
| 20 | Воздушно-водяной и воздушно-оросительный способы замачивания.                                                         | ПК-6 | 316 |
| 21 | Процессы, протекающие при проращивании зерна. Условия, влияющие на процесс замачивания.                               | ПК-6 | 316 |
| 22 | Режимы солодоращения. Основные факторы, влияющие на проращивание.                                                     | ПК-6 | 316 |
| 23 | Способы солодоращения. Типы солодовен.                                                                                | ПК-6 | 316 |
| 24 | Пневматические солодовни, солодовня с передвижной грядкой.                                                            | ПК-6 | 316 |
| 25 | Технологическая схема производства солода на «передвижной грядке».                                                    | ПК-6 | 316 |
| 26 | Сушка солода. Цель и основные положения сушки. Стадии и фазы сушки солода.                                            | ПК-6 | 316 |
| 27 | Процесс сушки солода. Типы сушилок.                                                                                   | ПК-6 | 316 |
| 28 | Сушка солода на солодосушилке системы ЛСХА.                                                                           | ПК-6 | 316 |
| 29 | Обработка и хранение сухого солода. Показатели качества сухого солода.                                                | ПК-6 | 316 |
| 30 | Аппаратурно-технологическая схема производства спирта из крахмалсодержащего сырья.                                    | ПК-6 | 316 |
| 31 | Требования стандарта к этиловому спирту-сырцу и ректификованному спирту.                                              | ПК-6 | 316 |
| 32 | Цель и условия водно-тепловой обработки крахмалсодержащего сырья.                                                     | ПК-6 | 316 |
| 33 | Подготовка крахмалсодержащего сырья к развариванию. Очистка сырья от примесей.                                        | ПК-6 | 316 |
| 34 | Влияние степени измельчения сырья на режим разваривания.                                                              | ПК-6 | 316 |
| 35 | Разваривание крахмалсодержащего сырья. Физические, физико-химические и химические изменения в сырье при разваривании. | ПК-6 | 316 |
| 36 | Прогрессивные способы водно-тепловой обработки крахмалистого сырья.                                                   | ПК-6 | 316 |
| 37 | Схемы разваривания: Мироцкая (УкрНИИСП)и Мичуринская (ВНИИПрБ).                                                       | ПК-6 | 316 |
| 38 | Осахаривание разваренной массы. Ферментативные изменения при осахаривании.                                            | ПК-6 | 316 |
| 39 | Периодическая и непрерывная схемы осахаривания.                                                                       | ПК-6 | 316 |
| 40 | Типовые аппаратурно-технологические схемы непрерывного                                                                | ПК-6 | 316 |

|    |                                                                                                                                                         |      |     |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|
|    | и полунепрерывного разваривания крахмалсодержащего сырья.                                                                                               |      |     |
| 41 | Условия и способы осахаривания разваренной массы. Качественные показатели сусла.                                                                        | ПК-6 | 316 |
| 42 | Культивирование заводских дрожжей. Способы культивирования дрожжей в заводских условиях.                                                                | ПК-6 | 316 |
| 43 | Сбраживание сусла. Периоды брожения. Периодический способ брожения.                                                                                     | ПК-6 | 335 |
| 44 | Технологические показатели зрелой бражки: крепость бражки, видимая и истинная концентрация сухих веществ, содержание несброженных сахаров, кислотность. | ПК-6 | 316 |
| 45 | Циклический и непрерывно-поточный способы брожения сусла.                                                                                               | ПК-6 | 316 |
| 46 | Теоретические основы разделения бинарных смесей, базовое равновесие бинарной смеси этанол – вода. Простая и сложная перегонка.                          | ПК-6 | 316 |
| 47 | Состав бражки.                                                                                                                                          | ПК-6 | 316 |
| 48 | Простая и сложная перегонка. Перегонка бражки на брагоперегонном аппарате.                                                                              | ПК-6 | 316 |
| 49 | Дефлегмация как способ укрепления спиртовых паров.                                                                                                      | ПК-6 | 316 |
| 50 | Характеристика и классификация примесей спирта. Разделение примесей по их летучести.                                                                    | ПК-6 | 316 |
| 51 | Ректификация этилового спирта.                                                                                                                          | ПК-6 | 316 |
| 52 | Назначение и принцип действия основных колонн: бражной, эспираторной и ректификационной.                                                                | ПК-6 | 316 |
| 53 | Получение спирта-ректификата, непосредственно из бражки.                                                                                                | ПК-6 | 316 |
| 54 | Теоретический и практический выход спирта из крахмала, гексоз, и дисахаридов.                                                                           | ПК-6 | 316 |
| 55 | Потери и отходы спиртового производства.                                                                                                                | ПК-6 | 316 |

**5.3.1.2. Задачи к экзамену***«Не предусмотрено»***5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой***«Не предусмотрено»***5.3.1.4. Вопросы к зачету***«Не предусмотрено»***5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов****Не предусмотрен****5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта****Не предусмотрен****5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля****5.3.2.1. Вопросы тестов**

| № | Содержание | Компе- | ИДК |
|---|------------|--------|-----|
|---|------------|--------|-----|



|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | тенция |     |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----|
|   | У р о в е н ь А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |     |
| 1 | По содержанию крахмала зерновые культуры располагаются в убывающей последовательности:<br>1) овес, тритикале, кукуруза, просо;<br>2) кукуруза, пшеница, ячмень, овес;<br>3) пшеница, кукуруза, рожь, просо.                                                                                                                                                      | ПК-6   | 316 |
| 2 | Зерно зерновых культур покрыто оболочками. У голозерных культур отсутствует одна из них:<br>1) семенная;<br>2) плодовая;<br>3) цветочная.                                                                                                                                                                                                                        | ПК-6   | 316 |
| 3 | Содержание крахмала в зерне зависит от вида зерна, его сортовых особенностей и составляет, в % на сухое вещество:<br>1) 25 – 40;<br>2) 45 – 70;<br>3) 70 – 80.                                                                                                                                                                                                   | ПК-6   | 316 |
| 4 | Зерно хранится на уровне критической влажности. Величина критической влажности зерновых культур находится в пределах, %:<br>1) 14,0 – 15,5;<br>2) 20,0 – 22,0;<br>3) 25,0 – 27,0.                                                                                                                                                                                | ПК-6   | 316 |
| 5 | Меласса является сахарсодержащим сырьем бродильной отрасли, основным компонентом которой является:<br>1) глюкоза;<br>2) мальтоза;<br>3) сахароза;<br>4) инвертный сахар.                                                                                                                                                                                         | ПК-6   | 316 |
| 6 | Эффектом Пастера называют подавление спиртового брожения:<br>1) кислородом;<br>2) высокой температурой;<br>3) повышением кислотности.                                                                                                                                                                                                                            | ПК-6   | 316 |
| 7 | Содержание крахмала в картофеле зависит от сорта и условий возделывания и колеблется в пределах, %:<br>1) 17 – 26;<br>2) 35 – 40;<br>3) 40 – 45.                                                                                                                                                                                                                 | ПК-6   | 316 |
| 8 | Оптимальные условия хранения картофеля:<br>1) 10 – 15 °С, влажность 80 – 85 %, вентилирование;<br>2) 2 – 4 °С, влажность 60 – 65 %, без вентилирование;<br>3) 2 – 4 °С, влажность 80 – 85 %, вентилирование.                                                                                                                                                     | ПК-6   | 316 |
| 9 | По микробиологическим показателям питьевая вода должна отвечать требованиям:<br>1) общее число микроорганизмов в 1 см <sup>3</sup> не более 200, коли-индекс не более 3;<br>2) общее число микроорганизмов в 1 см <sup>3</sup> не более 100, коли-индекс не более 3;<br>3) общее число микроорганизмов в 1 см <sup>3</sup> не более 100, коли-индекс не более 6. | ПК-6   | 316 |

|    |                                                                                                                                                                                                |      |     |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|
| 10 | Осахаривание крахмала в спиртовом производстве проводится смесью солодов из культур:<br>1) ячменя и ржи;<br>2) ячменя и тритикале;<br>3) ячменя и проса.                                       | ПК-6 | 316 |
| 11 | Содержание сухих веществ в свеклосахарной мелассе:<br>1) 45 %;<br>2) 60 %;<br>3) 76 %;<br>4) 80 %.                                                                                             | ПК-6 | 316 |
| 12 | Меласса является сахаросодержащим сырьем, основным компонентом которой является:<br>1) глюкоза;<br>2) мальтоза;<br>3) сахароза;<br>4) инвертный сахар.                                         | ПК-6 | 316 |
| 13 | Содержание спирта в зрелой бражке:<br>1) 5 – 6 %;<br>2) 8 – 9 %;<br>3) 12 – 14 %;<br>4) 20 – 22 %.                                                                                             | ПК-6 | 316 |
| 14 | Возбудителями спиртового брожения являются:<br>1) дрожжи;<br>2) молочнокислые бактерии;<br>3) микроскопические грибы.                                                                          | ПК-6 | 316 |
| 15 | Оптимальные условия для размножения дрожжей являются:<br>1) температура 25 – 30 °С, pH = 4,5 – 4,8;<br>2) температура 40 – 45 °С, pH = 4,5 – 5,0;<br>3) температура 6 – 10 °С, pH = 5,5 – 6,0. | ПК-6 | 316 |
| 16 | Оптимальная температура замачивания зерна находится в пределах:<br>1) 10 – 14 °С;<br>2) 25 – 30 °С;<br>3) 7 – 9 °С.                                                                            | ПК-6 | 316 |
| 17 | Максимальная скорость размножения микроорганизмов происходит в стадии:<br>1) стационарной;<br>2) лаг-фазе;<br>3) экспоненциальной.                                                             | ПК-6 | 316 |
| 18 | Амилолитические ферменты, гидролизующие крахмал, относятся к классу:<br>1) оксидоредуктаз;<br>2) лигаз;<br>3) гидролаз.                                                                        | ПК-6 | 316 |
| 19 | Условно считается, что побочные продукты брожения образуются из:<br>1) аминокислот;<br>2) крахмала;<br>3) пектиновых веществ.                                                                  | ПК-6 | 316 |
| 20 | Продукты спиртового брожения делятся на:                                                                                                                                                       | ПК-6 | 316 |

|                    |                                                                                                                                                                                                           |      |     |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|
|                    | 1) главные и второстепенные;<br>2) главные, побочные;<br>3) главные, вторичные и побочные.                                                                                                                |      |     |
| 21                 | Условно считается, что вторичные продукты брожения образуются из:<br>1) сахаров;<br>2) пектиновых веществ;<br>3) крахмала.                                                                                | ПК-6 | 316 |
| У р о в е н ь    Б |                                                                                                                                                                                                           |      |     |
| 22                 | Основные показатели пригодности зерна для солодовенного производства:<br>1) содержание примесей и запах;<br>2) цвет и влажность;<br>3) жизнеспособность и энергия прорастания.                            | ПК-6 | 316 |
| 23                 | Питьевая вода должна быть прозрачной, бесцветной и без запаха. При несоответствии этим требованиям она подвергается:<br><br>Ответ: отстаиванию, фильтрации, коагуляции, обработке активным углем.         | ПК-6 | 316 |
| 24                 | Питьевая вода, недостаточно чистая в бактериальном отношении, обязательно подвергается обеззараживанию методами<br>Ответ: хлорирования, озонирования, воздействию ультрафиолетовых лучей и ионов серебра. | ПК-6 | 316 |
| 25                 | Для удаления нежелательных веществ из питьевой воды применяются следующие способы:<br>Ответ: обезжелезивание, деминерализация на ионообменных смолах, обратноосмотических установках.                     | ПК-6 | 316 |
| 26                 | Для получения пивоваренного солода используется ячмень первого класса с крупностью и способностью прорастания, в %:<br>1) 70 и 90;<br>2) 85 и 95;<br>3) 80 и 85.                                          | ПК-6 | 316 |
| 27                 | Осахаривание крахмала в спиртовом производстве проводится смесью солодов из культур:<br>4) ячменя и ржи;<br>5) ячменя и тритикале;<br>6) ячменя и проса.                                                  | ПК-6 | 316 |
| 28                 | Проращивание пивоваренного ячменя проводится при оптимальной влажности, в %:<br>1) 42 – 45;<br>2) 30 – 35;<br>3) 48 – 52.                                                                                 | ПК-6 | 316 |
| 29                 | Замачивание ячменя, овса и ржи в спиртовом производстве ведется до влажности, %:<br>1) 43 – 45;<br>2) 38 – 40;<br>3) 44 – 46.                                                                             | ПК-6 | 316 |
| 30                 | В нормальных условиях к концу проращивания зерна длина корешков и зародышевого лепестка достигают:<br>1) 1 – 1,5 кратной и $\frac{1}{2}$ – $\frac{2}{3}$ длины зерна;                                     | ПК-6 | 316 |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |     |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|
|    | 2) 1,5 – 2 кратной и $\frac{2}{3}$ – $\frac{3}{4}$ длины зерна;<br>3) 1,5 – 2,5 кратной и $\frac{3}{4}$ –1 длины зерна.                                                                                                                                                                       |      |     |
| 31 | Температура проращивания при солодоращении большинства зерновых культур находится в пределах, °С:<br>1) 13 – 20;<br>2) 25 – 30;<br>3) 8 – 10.                                                                                                                                                 | ПК-6 | 316 |
| 32 | По активности ферментов амилалитического комплекса в солоде все зерновые культуры делят на четыре группы:<br>Ответ: группы ячменя, проса, овса и кукурузы.                                                                                                                                    | ПК-6 | 316 |
| 33 | В спиртовом производстве оценка качества свежепросоженного солода осуществляется по:<br>1) амилалитической способности (АС) и протеолитической способности (ПС);<br>2) амилалитической (АС) и осахаривающей способности (Осп);<br>3) осахаривающей (Осп) и протеолитической способности (ПС). | ПК-6 | 316 |
| 34 | Осахаривание разваренной массы в спиртовом производстве проводится при температуре, °С:<br>1) 50 – 54;<br>2) 57 – 59;<br>3) 63 – 65.                                                                                                                                                          | ПК-6 | 316 |
| 35 | При периодическом культивировании микроорганизмы проходят 5 основных фаз роста:<br>Ответ: лаг-фаза, экспоненциальная, замедленного роста, стационарная, фаза отмирания.                                                                                                                       | ПК-6 | 316 |
| 36 | Оптимальная температура виноградных вин при дегустации, °С:<br>1) 12 – 16,<br>2) 25 – 30,<br>3) 7 – 9.                                                                                                                                                                                        | ПК-6 | 316 |
| 37 | Для оклейки виноградных вин применяют:<br>1) желатин;<br>2) активированный уголь;<br>3) рыбий клей;<br>4) альбумин;<br>5) ирландский мох;<br>6) кизельгур;<br>7) казеин.                                                                                                                      | ПК-6 | 316 |
| 38 | Для брожения виноградного сусла применяют способы:<br>1) циклический;<br>2) с отборами;<br>3) стационарный;<br>4) доливной;<br>5) непрерывный.                                                                                                                                                | ПК-6 | 316 |
| 39 | Последовательность операции при замачивании зерна:<br>1) замачивание;<br>2) дезинфекция;<br>3) мойка.<br>Ответ: мойка, дезинфекция, замачивание.                                                                                                                                              | ПК-6 | 316 |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |     |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|
| 40 | При солодоращении зерно продувают кондиционированным воздухом с температурой, °С:<br>1) 2,0 – 3,0;<br>2) 9,0 – 10,0;<br>3) 18,0 – 19,0;<br>4) 25,0 – 27,0.                                                                                                                            | ПК-6 | 316 |
| 41 | При солодоращении зерно продувают кондиционированным воздухом с влажностью, %:<br>1) 70 – 72;<br>2) 75 – 78;<br>3) 82 – 85;<br>4) 97 – 100.                                                                                                                                           | ПК-6 | 316 |
| 42 | По возрастанию содержания крахмала зерновые культуры располагаются в ряд:<br>1) кукуруза;<br>2) ячмень;<br>3) овес;<br>4) пшеница;<br>5) просо.<br>Ответ: овес, ячмень, просо, пшеница, кукуруза.                                                                                     | ПК-6 | 316 |
| 43 | По мере возрастания показателя цвета пивоваренные солода располагаются в порядке:<br>1) жженный;<br>2) темный;<br>3) карамельный;<br>4) светлый.<br>Ответ: светлый, темный, карамельный, жженный.                                                                                     | ПК-6 | 316 |
| 44 | При затирании затор выдерживают при: температурах, °С:<br>1) 45 – 52;<br>2) 61 – 63;<br>3) 70 – 72;<br>4) 75 – 76,<br>что соответствуют следующим паузам: мальтозной, осахаривания, белковой, общего осахаривания.<br>Ответ: белковой, мальтозной, осахаривания, общего осахаривания. | ПК-6 | 316 |
| 45 | При производстве неферментированного ржаного солода осуществляют:<br>1) сортировку;<br>2) очистку;<br>3) проращивание;<br>4) замачивание;<br>5) сушку.<br>Ответ: очистку, сортировку, замачивание, проращивание, сушку.                                                               | ПК-6 | 316 |
| 46 | При сушке солода влажность снижается до 30 %; 10 %; 3,5 %, что соответствует последовательно протекающим стадиям:<br>1) ферментативной;<br>2) химической;<br>3) физиологической.<br>Ответ: физиологическая, ферментативная, химическая                                                | ПК-6 | 316 |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |     |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|
|    | стадии.                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |     |
| 47 | При сушке солода температура повышается с 25 до 45 °С, с 45 до 70 °С и с 70 до 105 °С, что соответствует последовательно протекающим стадиям:<br>1) физиологической,<br>2) химической,<br>3) ферментативной.<br>Ответ: физиологической, ферментативной, химической стадиям. | ПК-6 | 316 |
| 48 | При сбраживании квасного сусла дрожжи и молочнокислые бактерии развиваются:<br>1) антагонистично;<br>2) симбиозно;<br>3) мета-биозно;<br>4) независимо.<br>Ответ: симбиозно.                                                                                                | ПК-6 | 316 |
| 49 | При варке сусла затор выдерживается при паузе осахаривания, что соответствует температурам, °С:<br>1) 45 – 60;<br>2) 45 – 52;<br>3) 61 – 63;<br>4) 57 – 66;<br>5) 70 – 72;<br>6) 65 – 75;<br>7) 75 – 77.                                                                    | ПК-6 | 316 |

### 5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

| №  | Содержание                                                                                             | Компетенция | ИДК |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|
| 1  | Строение дрожжевой клетки. Дрожжи верхового и низового брожения.                                       | ПК-6        | 316 |
| 2  | Зерновые культуры, используемые в бродильной промышленности. Их химический состав.                     | ПК-6        | 316 |
| 3  | Очистка и сортировка зерна в солодовенном производстве.                                                | ПК-6        | 316 |
| 4  | Какие показатели качества ячменя относятся к химическим показателям?                                   | ПК-6        | 316 |
| 5  | Методы определения влажности зерна и приборы для определения влажности зерна.                          | ПК-6        | 316 |
| 6  | Что понимают под экстрактивностью ячменя?                                                              | ПК-6        | 316 |
| 7  | Действующий ГОСТ, которому должны отвечать требования на ячмень для производства пивоваренного солода. | ПК-6        | 316 |
| 8  | Сущность метода определения экстрактивности ячменя.                                                    | ПК-6        | 316 |
| 9  | О каких изменениях в зерне свидетельствует увеличение титруемой кислотности?                           | ПК-6        | 316 |
| 10 | Сущность метода определения титруемой кислотности ячменя. Единицы измерения?                           | ПК-6        | 316 |
| 11 | Дать определение удельного вращения плоскополяризованного света.                                       | ПК-6        | 316 |

|    |                                                                                                                                                               |      |     |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|
| 12 | Как определяют крахмал по Эверсу (поляриметрическим методом).                                                                                                 | ПК-6 | 316 |
| 13 | Крахмалистость ячменя, значение этого показателя для производства солода и пива.                                                                              | ПК-6 | 316 |
| 14 | Метод отбора проб зернового сырья.                                                                                                                            | ПК-6 | 316 |
| 15 | Оценка качества солода по внешним признакам. Каким образом нарушения режима солодоращения или низкое качество ячменя сказываются на внешних признаках солода? | ПК-6 | 316 |
| 16 | Чем объясняется наличие у свежепроросшего солода фруктового запаха?                                                                                           | ПК-6 | 316 |
| 17 | Какой запах должен иметь нормально проросший солод?                                                                                                           | ПК-6 | 316 |
| 18 | Какими факторами вызвано появление «гусаров»?                                                                                                                 | ПК-6 | 316 |
| 19 | Назовите способы определения влажности сырого солода.                                                                                                         | ПК-6 | 316 |
| 20 | Механизм гидролитического расщепления крахмала под действием солодовых амилаз. Механизм гидролиза амилозы и амилопектина.                                     | ПК-6 | 316 |
| 21 | Как определяется степень растворения свежепроросшего солода?                                                                                                  | ПК-6 | 316 |
| 22 | Методы отбора проб светлого сухого солода.                                                                                                                    | ПК-6 | 316 |
| 23 | Характеристика органолептических показателей солода. Возможные отклонения и их причина.                                                                       | ПК-6 | 316 |
| 24 | В каких пределах находится величина натуре и абсолютной массы солода?                                                                                         | ПК-6 | 316 |
| 25 | Условия хранения зернового сырья.                                                                                                                             | ПК-6 | 316 |
| 26 | Сооружения для хранения зернового сырья.                                                                                                                      | ПК-6 | 316 |
| 27 | Сравнительная характеристика способов разваривания зернового сырья и картофеля.                                                                               | ПК-6 | 316 |
| 28 | На каком оборудовании осуществляется охлаждение суслу и что используется в качестве хладагента.                                                               | ПК-6 | 316 |
| 29 | На каком оборудовании осуществляется измельчение солода, особенности этого процесса                                                                           | ПК-6 | 316 |
| 30 | Влияние состава измельченного зернового сырья на процесс осахаривания затора и на качество суслу                                                              | ПК-6 | 316 |
| 31 | Режимы разваривания крахмалсодержащего сырья при производстве спирта.                                                                                         | ПК-6 | 316 |
| 32 | Особенности режимов замачивания для светлого и темного солодов                                                                                                | ПК-6 | 316 |
| 33 | Температурные режимы проращивания светлого и темного солодов                                                                                                  | ПК-6 | 316 |
| 34 | Перечислить фазы сушки солода                                                                                                                                 | ПК-6 | 316 |
| 35 | Современные приемы дезинфекции оборудования на заводах бродильной отрасли                                                                                     | ПК-6 | 316 |
| 36 | Назначение смесителя-предразварника в схеме подготовки сырья к развариванию.                                                                                  | ПК-6 | 316 |
| 37 | Какие конструкции насосов применяют при перекачке густых и вязких заторов.                                                                                    | ПК-6 | 316 |
| 38 | Назначение паросепаратора в схеме разваривания крахмал-                                                                                                       | ПК-6 | 316 |

|    |                                                                                              |      |     |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|
|    | содержащего сырья.                                                                           |      |     |
| 39 | Обосновать необходимость использования периодического разваривания крахмалсодержащего сырья. | ПК-6 | 316 |
| 40 | Использование осаживающих средств в спиртовой промышленности.                                | ПК-6 | 316 |
| 41 | Способы и режимы осаживания разваренной массы.                                               | ПК-6 | 316 |
| 42 | Способы культивирования дрожжей в производстве спирта.                                       | ПК-6 | 316 |
| 43 | Способы сбраживания зерно-картофельного сусла на спиртовых заводах.                          | ПК-6 | 316 |
| 44 | Показатели зрелой бражки.                                                                    | ПК-6 | 316 |
| 45 | Работа и устройство браго-перегонной колонны.                                                | ПК-6 | 316 |
| 46 | Характеристика спирта-сырца.                                                                 | ПК-6 | 316 |
| 47 | Характеристика спирта-ректификата.                                                           | ПК-6 | 316 |

**5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков***«Не предусмотрено»***5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ***«Не предусмотрено»***5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы***«Не предусмотрено»***5.4. Система оценивания достижения компетенций****5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации**

| ПК-6 Способен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности технологии хранения и переработки продукции растениеводства |                                                                                                                                                                                                                                |                         |                   |                  |                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------|------------------|---------------------------------------|
| Индикаторы достижения компетенции ПК-6                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                | Номера вопросов и задач |                   |                  |                                       |
| Код                                                                                                                            | Содержание                                                                                                                                                                                                                     | вопросы к экзамену      | задачи к экзамену | вопросы к зачету | вопросы по курсовому проекту (работе) |
| 316                                                                                                                            | Технологические схемы и особенности подготовки сырья к использованию технологических процессов и операций, составляющих основу бродильных производств.                                                                         | 1 – 55                  | -                 | -                | -                                     |
| У15                                                                                                                            | Выбирать наиболее рациональные режимы хранения сырья и готовой продукции с учетом ее качества и целевого назначения; подбирать оптимальные режимы переработки сырья с учетом его качества и ассортимента получаемой продукции. | -                       | -                 | -                | -                                     |
| Н15                                                                                                                            | Правильного определения последовательности размещения используемого в бродильном производстве оборудования,                                                                                                                    | -                       | -                 | -                | -                                     |



|  |                                                                                                           |  |  |  |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
|  | принципами построения технологии производства продукции при использовании основ химии, физики и биохимии. |  |  |  |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

#### 5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

| ПК-5 Способен реализовывать технологии переработки и хранения сельскохозяйственной продукции |                                                                                                                                                        |                         |                        |                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| Индикаторы достижения компетенции ПК-5                                                       |                                                                                                                                                        | Номера вопросов и задач |                        |                                      |
| Код                                                                                          | Содержание                                                                                                                                             | вопросы тестов          | вопросы устного опроса | задачи для проверки умений и навыков |
| 316                                                                                          | Технологические схемы и особенности подготовки сырья к использованию технологических процессов и операций, составляющих основу бродильных производств. | 1 – 49                  | 1 – 47                 | -                                    |

### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 6.1. Рекомендуемая литература

| № | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Тип издания |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1 | Технология переработки продукции растениеводства: учебник / Под ред. Н. М. Личко – М.: КолосС, 2008. – 616 с.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Учебное     |
| 2 | Тихомиров В. Г. Технология и организация пивоваренного и безалкогольного производств: учебник / В. Г. Тихомиров – М.: КолосС, 2007 – 462 с.                                                                                                                                                                                                                                                                              | Учебное     |
| 3 | Белкина, Р. И. Технология производства солода, пива и спирта : учебное пособие / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, М. В. Губанов. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2018. — 140 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —                                                                                                                                                                      | Учебное     |
| 4 | Котик О.А., Королькова Н.В., Колобаева А.А., Панина Е.В. Технология бродильных производств. Учебное пособие. – Воронеж: ВГАУ, 2017.                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Учебное     |
|   | Хозиев, О. А. Технология пивоварения : учебное пособие / О. А. Хозиев, А. М. Хозиев, В. Б. Цугкиева. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 560 с. — ISBN 978-5-8114-1224-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168451">https://e.lanbook.com/book/168451</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.                                         | Учебное     |
|   | Родионова, Л. Я. Технология безалкогольных напитков : учебное пособие / Л. Я. Родионова, Е. А. Ольховатов, А. В. Степовой. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-2257-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/169001">https://e.lanbook.com/book/169001</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей. | Учебное     |
|   | Биохимия молока и мяса : учебник / В.В. Рогожин .— Москва : ГИОРД, 2012 .— 454 с. [ЭИ] [ЭБС Лань]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Учебное     |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|    | <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58740">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58740</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |               |
|    | Биохимия молока и мяса : учеб. пособие / В. В. Рогожин .— СПб. : ГИОРД, 2010 .— 316 с.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Учебное       |
|    | Данилова Н. С. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов: учеб. пособие. / Н. С. Данилова - М.: КолосС, 2008 - 278 с.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Учебное       |
| 5  | Киселева, Т. Ф. Технология отрасли. Технологические расчеты по производству солода : учебное пособие / Т. Ф. Киселева. — Кемерово : КемГУ, 2005. — 120 с. — ISBN 5-89289-386-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.                                                                                                                                                                                                             | Учебное       |
| 6  | Котик О.А., Королькова Н.В., Колобаева А.А., Бутова С.В. Технология бродильных производств: (лабораторный практикум): (учебное пособие) – Воронеж: ВГАУ, 2015.                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Учебное       |
| 7  | Технология спирта : Для специалистов бродильной промышленности и студентов вузов / В.Л. Яровенко [и др.] ; под ред. В.Л. Яровенко .— М. : Колос, 1999 .— 464 с.                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Учебное       |
| 8  | Тертычная Т.Н., Манжесов В.И., Калашникова С.В. и др. Технология переработки растениеводческой продукции: Учебное пособие. Часть II. – Воронеж.: Воронежский ГАУ, 2012. – 166 с.                                                                                                                                                                                                                                                                             | Учебное       |
| 9  | Методические указания для самостоятельной работы по курсу «Технология бродильных производств» для студентов факультета технологии и товароведения направления 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» очной и заочной форм обучения// Воронежский государственный аграрный университет; [сост.:О.А. Котик, Н.В. Королькова, А.А. Колобаева; Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2017. – 15 с. | Методическое  |
| 10 | Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-2020                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Периодическое |
| 11 | Пиво и напитки: [журнал] / учредитель : ООО «Пищепромиздат», 2005 – 2020.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Периодическое |
| 12 | Известия вузов. Пищевая технология: [журнал] / Учредитель и издатель: ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет» – 1957 – 2020.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Периодическое |
| 13 | Пищевая промышленность: [журнал] / учредитель : ООО «Пищепромиздат», 2005 – 2020.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Периодическое |

## 6.2. Ресурсы сети Интернет

### 6.2.1. Электронные библиотечные системы

| № | Название                    | Размещение                                                              |
|---|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Лань                        | <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>               |
| 2 | ZNANIUM.COM                 | <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>                   |
| 3 | ЮРАЙТ                       | <a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a> |
| 4 | IPRbooks                    | <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>     |
| 5 | E-library                   | <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>                 |
| 6 | Электронная библиотека ВГАУ | <a href="http://library.vsau.ru/">http://library.vsau.ru/</a>           |

### 6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

| № | Название | Адрес доступа |
|---|----------|---------------|
|---|----------|---------------|

|   |                                                                     |                                                                                             |
|---|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Портал открытых данных РФ                                           | <a href="https://data.gov.ru/">https://data.gov.ru/</a>                                     |
| 2 | Справочная правовая система Гарант                                  | <a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>                                     |
| 3 | Справочная правовая система Консультант Плюс                        | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>                           |
| 4 | Профессиональные справочные системы «Кодекс»                        | <a href="https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks">https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks</a> |
| 5 | Аграрная российская информационная система.                         | <a href="http://www.aris.ru/">http://www.aris.ru/</a>                                       |
| 6 | Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям | <a href="http://agris.fao.org/">http://agris.fao.org/</a>                                   |

### 6.2.3. Сайты и информационные порталы

| №  | Название                                                                                                     | Размещение                                                                  |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Все ГОСТы                                                                                                    | <a href="http://vsegost.com/">http://vsegost.com/</a>                       |
| 2  | Интернет-сайт САПР Компас                                                                                    | <a href="http://kompas.ru/">http://kompas.ru/</a>                           |
| 3  | Интернет-сайт российской компании – разработчика САПР                                                        | <a href="http://ascon.ru/">http://ascon.ru/</a>                             |
| 4  | Интернет сайт журнала «САПР и графика»                                                                       | <a href="http://www.sapr.ru/">http://www.sapr.ru/</a>                       |
| 5  | Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I | <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>                         |
| 6  | Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I | <a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>                           |
| 7  | Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I | <a href="http://www.cnsheb.ru/terminal/">http://www.cnsheb.ru/terminal/</a> |
| 8  | Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I | <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>                        |
| 9  | Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I | <a href="http://archive.neicon.ru/">http://archive.neicon.ru/</a>           |
| 10 | Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I | <a href="https://нэб.пф/">https://нэб.пф/</a>                               |

## 7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

| № уч. corp. | № ауд.      | Статус аудитории                                 | Перечень оборудования                                                                                                                                                                        |
|-------------|-------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1           | а. 222, 251 | Учебные аудитории для проведения учебных занятий | Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: комплекты нормативно-правовой и нормативной документации, компьютерная техника с возможностью подключения |

|   |                                                  |                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                  |                                                  | к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс-Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2 | а. 36                                            | Учебные аудитории для проведения учебных занятий | Комплект учебной мебели, лабораторное оборудование: прибор для измерения теплоемкости; экспериментальная установка для определения теплопроводности твердого тела методом трубы; экспериментальная установка для исследования процесса теплообмена в рекуперативном поверхностном теплообменнике; кондиционер; психрометр; барометр; термометры расширения; термометр электрического сопротивления; термоэлектрический термометр; милливольтметр; ультратермостат; центрифуга; I-d- диаграмма влажного воздуха; lgP-i- диаграмма для построения холодильного цикла; ареометр; штангенциркуль |
| 3 | а. 253                                           | Учебные аудитории для проведения учебных занятий | Комплект учебной мебели, учебно-наглядные пособия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 4 | а. 113, 115, 116, 119, 120, 122, 122 а, 219, 220 | Помещения для самостоятельной работы             | Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: комплекты нормативно-правовой и нормативной документации, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс-Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice                                                                                                              |

## 7.2. Программное обеспечение

### 7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

| № | Название                                                      | Размещение               |
|---|---------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1 | Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС                | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 2 | Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice      | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 3 | Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader     | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 4 | Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 5 | Антивирусная программа DrWeb ES                               | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 6 | Программа-архиватор 7-Zip                                     | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 7 | Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic                 | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 8 | Платформа онлайн-обучения eLearning server                    | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 9 | Система компьютерного тестирования AST Test                   | ПК в локальной сети ВГАУ |

**7.2.2. Специализированное программное обеспечение**

| № | Название                                         | Размещение               |
|---|--------------------------------------------------|--------------------------|
| 1 | Пакет статистической обработки данных Statistica | ПК ауд.122а (К1)         |
| 2 | Система трехмерного моделирования Kompas 3D      | ПК в локальной сети ВГАУ |

**8. Междисциплинарные связи**

| Дисциплина, с которой необходимо согласование    | Кафедра, на которой преподается дисциплина | ФИО заведующего кафедрой      |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------|
| Химия                                            | Химии                                      | Шапошник Алексей Владимирович |
| Биохимия с.х. продукции                          | ТХПСХП                                     | Манжесов Владимир Иванович    |
| Микробиология                                    | ТХПСХП                                     | Манжесов Владимир Иванович    |
| Процессы и аппараты перерабатывающих производств | ПАПП                                       | Высоцкая Елена Анатольевна    |
| Оборудование перерабатывающих производств        | ПАПП                                       | Высоцкая Елена Анатольевна    |

**Приложение 1**  
**Лист периодических проверок рабочей программы**  
**и информация о внесенных изменениях**

| Должностное лицо,<br>проводившее про-<br>верку: Ф.И.О.,<br>должность                         | Дата                                    | Потребность<br>в корректировке<br>указанием соответ-<br>ствующих разделов<br>рабочей программы | Информация о внесенных<br>изменениях |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Зав. кафедрой про-<br>цессов и аппаратов<br>перерабатывающих<br>производств<br>Высоцкая Е.А. | Протокол<br>№ 10 от<br>16.06.2023<br>г. | Рабочая программа<br>актуализирована на<br>2023-2024 уч.год.                                   |                                      |
| Зав. кафедрой про-<br>цессов и аппаратов<br>перерабатывающих<br>производств<br>Высоцкая Е.А. | Протокол<br>№ 10 от<br>10.06.2024<br>г. | Рабочая программа<br>актуализирована на<br>2024-2025 уч.год.                                   |                                      |
| Зав. кафедрой про-<br>цессов и аппаратов<br>перерабатывающих<br>производств<br>Высоцкая Е.А. | Протокол<br>№ 9 от<br>15.05.2025<br>г.  | Рабочая программа<br>актуализирована на<br>2025-2026 уч.год.                                   |                                      |
|                                                                                              |                                         |                                                                                                |                                      |
|                                                                                              |                                         |                                                                                                |                                      |
|                                                                                              |                                         |                                                                                                |                                      |
|                                                                                              |                                         |                                                                                                |                                      |