

**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.06.01 Технология бродильных производств**

Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Направленность Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Квалификация выпускника бакалавр

Факультет технологии и товароведения

Кафедра процессов и аппаратов перерабатывающих производств

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

Воронеж – 2023 г.



## **1. Общая характеристика дисциплины**

### **1.1. Цель дисциплины**

*Цель изучения дисциплины* – ознакомление студентов с общими вопросами и теоретическими основами броидильных 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 спирта, пива, солода, безалкогольных напитков. Студенты получают необходимые знания по применяемому в этих отраслях технологическому оборудованию и аппаратно-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.01.01.06 «Технология броидильных производств» относится к вариативной части блока 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 таких дисциплин, как химия, биохимия с/х продукции, а также процессы и аппараты пищевых производств, и оборудование ПП.

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

<b>Компетенция</b>		<b>Индикатор достижения компетенции</b>	
<b>Код</b>	<b>Содержание</b>	<b>Код</b>	<b>Содержание</b>
ПК-5	Способен реализовывать технологии переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	330	Технологические схемы и особенности подготовки сырья к использованию технологических процессов и операций, составляющих основу броидильных производств.
		331	Основные принципы построения схем технологических процессов в броидильном производстве; оптимальные режимы их исполнения.
		332	Научные основы технологии броидильных производств, характеристику сырья для броидильных производств, общую технологию производства различных видов алкогольной и безалкогольной продукции.
		333	Виды, стадии и методы культивирования микроорганизмов для броидильных производств.
		334	Физические, химические приемы удаления производственной инфекции.

		335	Химические, физические и микробиологические основы производства алкогольной и безалкогольной продукции.
		336	Особенности хранения сельскохозяйственного сырья для бродильных производств.
		У25	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.
		У26	Оценивать режимы работы отдельных машин, установок, технологических линий бродильных производств.
		У27	Использовать научные основы бродильных производств при разработке технологии производства отдельных видов алкогольной и безалкогольной продукции, составлять основные этапы производства отдельных видов алкогольной и безалкогольной продукции.
		Н21	Правильного определения последовательности размещения используемого в бродильном производстве оборудования.
		Н22	Составления плана размещения сырья и готовой продукции при хранении.
		Н23	Владения основными методиками оценки эффективности работы основного технологического оборудования в бродильных производствах.
		Н24	Осуществления технологического процесса в направлении снижения материало-энергоёмкости, повышении выхода и качества готовой продукции.
		Н25	Методикой разработки технологии производства разных видов алкогольной и безалкогольной продукции.
		Н26	Принципами построения общей технологии производства алкогольной и безалкогольной 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
	8	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	5 / 180	5 / 180
Общая контактная работа, ч	62,75	62,75

Общая самостоятельная работа, ч	117,25	117,25
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	62,00	62,00
лекции	26	26,00
лабораторные-всего	36	36,00
в т.ч. практическая подготовка	4	4,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	99,50	99,50
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	5 / 180	5 / 180
Общая контактная работа, ч	22,75	22,75
Общая самостоятельная работа, ч	157,25	157,25
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	139,50	139,50
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, основан-

ных 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. Хмель. Ботаническая характеристика и химический состав хмеля. Горькие вещества хмеля (гумулон, лупулон). Хмелевое масло. Дубильные вещества. Условия хранения хмеля. Изменение специфических составных веществ хмеля при хранении. Способы консервирования хмеля. Хмелевые экстракты. Показатели качества хмеля по ГОСТу.

*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 рН, 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.

*Подраздел 2.5. Производство солода*

Характеристика ячменного солода и его назначение в различных бродильных производствах. Солод как источник ферментов. Солод как сырье для приготовления 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 2.6. 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 свежепросоженного солода.

#### *Подраздел 2.7. 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 пивоваренного солода по ГОСТу.

Принципиальная и аппаратурно-технологическая схема производства солода.

Особенности производства светлого и темного солода. Производство специальных ячменных солодов: карамельного, диафарина и ржаного солода.

### ***Раздел 3. Производства, основанные на применении дрожжей***

#### *Подраздел 3.1. Производство пива*

Характеристика пива как напитка (химический состав, питательная ценность). Сорты пива. Основное сырье для производства пива. Основные стадии пивоваренного производства.

Подготовка зернового сырья для затирания. Цель и способы дробления. Сухое и мокрое дробление.

#### *Подраздел 3.2. Приготовление пивного сусла*

Затирание. Цель и биохимические процессы, протекающие при затирании. Ферментативный гидролиз крахмала. Ферментативный гидролиз белковых веществ и некрахмальных полисахаридов, влияние продуктов их распада на качество пива.

Неферментативные процессы при затирании. Настойные и отварочные способы затирания.

#### *Подраздел 3.3. Разделение затора*

Отстаивание, фильтрование и центрифугирование. Вымывание (выщелачивание) экстрактивных веществ из дробины. Устройство фильтрационного аппарата и его работа.

Кипячение сусла с хмелем. Физико-химические процессы при кипячении сусла с хмелем. Растворение специфических горьких веществ хмеля и ароматизация сусла. Коагуляция белков.

#### *Подраздел 3.4. Подготовка сусла к брожению*

Охлаждение и осветление сусла. Физико-химические процессы при охлаждении и осветлении сусла

Способы осветления и охлаждения сусла. Применение отстойных аппаратов, аппаратов типа "Вирпул", гидроциклонов, сепараторов, пластинчатых теплообменников.

#### *Подраздел 3.5. Брожение пивного сусла*

Биологические и физико-химические процессы, происходящие при главном брожении: размножение дрожжей, сбраживание сахаров. Условия и способы ведения главного брожения. Брожение пива в аппаратах периодического действия и в ЦКБА. Определение конца главного брожения. Степень сбраживания.

#### *Подраздел 3.6. Дображивание и созревание пива*

Биохимические и физико-химические процессы, происходящие при дображивании и созревании пива. Насыщение пива  $\text{CO}_2$ . Условия и способы дображивания и созревания пива. Осветление, и розлив пива. Розлив пива в кеги, автоцистерны и бутылки. Автоматические

моечно-разливочные линии.

Методы и средства повышения стойкости пива: пастеризация, обработка специальными стабилизаторами. Показатели качества пива по ГОСТу. Балловая оценка пива. Отходы пивоваренного производства и их использование.

#### **Раздел 4. Производство безалкогольных напитков**

##### *Подраздел 4.1. Ассортимент и характеристика напитков.*

Производство хлебного кваса. Концентрат квасного сусла как основное сырье для производства кваса; его характеристика и способ приготовления.

Аппаратурно-технологическая схема производства кваса из концентрата квасного сусла. Показатели качества кваса.

##### *Подраздел 4.2. Производство газированных безалкогольных напитков*

Классификация безалкогольных напитков. Характеристика сырья для производства безалкогольных напитков. Основные технологические стадии производства: приготовление сахарного сиропа, варка колера, приготовление купажного сиропа, аппаратура и способы получения газированной воды, розлив напитков. Линии розлива безалкогольных напитков.

#### **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>4</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>20</b>
<i>Подраздел 1.1. Общая характеристика процесса брожения и виды брожения.</i>	0,5	2	-	2
<i>Подраздел 1.2. Основные закономерности роста и размножения дрожжей и других культур микроорганизмов.</i>	0,5	-	-	2
<i>Подраздел 1.3. Производственная инфекция и дезинфекция.</i>	0,5	2	-	2
<i>Подраздел 1.4. Ферменты микроорганизмов и зерновых культур.</i>	2	4		10
<i>Подраздел 1.5. Спиртовое брожение.</i>	0,5	-		4
<b>Раздел 2. Основное сырье бродильных производств</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>20</b>
<i>Подраздел 2.1. Крахмалсодержащее сырье.</i>	1	-	-	2
<i>Подраздел 2.2. Сахарсодержащее сырье и другие виды сырья, применяемые в бродильной промышленности.</i>	1	2	-	2
<i>Подраздел 2.3. Вода технологического назначения</i>	2	2	-	2
<i>Подраздел 2.4. Производство солода</i>	2	2		4
<i>Подраздел 2.5. Проращивание зерна</i>	2	2		5
<i>Подраздел 2.6. Сушка солода</i>	2	4		5
<b>Раздел 3. Производства, основанные на применении дрожжей</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>30</b>
<i>Подраздел 3.1. Производство пива</i>	1	-	-	5



<i>Подраздел 3.2. Приготовление пивного сусла</i>	1	4	-	5
<i>Подраздел 3.3. Разделение затора</i>	2	-	-	5
<i>Подраздел 3.4. Подготовка сусла к брожению</i>	1	-	-	5
<i>Подраздел 3.5. Брожение пивного сусла</i>	1	4		5
<i>Подраздел 3.6. Дображивание и созревание пива</i>	2	4		5
<b>Раздел 4. Производство безалкогольных напитков</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>29,5</b>
<i>Подраздел 4.1. Ассортимент и характеристика напитков.</i>	2		-	9,5
<i>Подраздел 4.2. Производство газированных безалкогольных напитков</i>	2	4	-	20
<b>Всего</b>	<b>26</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>99,5</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>20</b>
<i>Подраздел 1.1. Общая характеристика процесса брожения и виды брожения.</i>	1	-	-	5
<i>Подраздел 1.2. Основные закономерности роста и размножения дрожжей и других культур микроорганизмов.</i>	-	-	-	-
<i>Подраздел 1.3. Производственная инфекция и дезинфекция.</i>	-	-	-	5
<i>Подраздел 1.4. Ферменты микроорганизмов и зерновых культур</i>	1	-		5
<i>Подраздел 1.5. Спиртовое брожение.</i>	-	-	-	5
<b>Раздел 2. Основное сырье бродильных производств</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>30</b>
<i>Подраздел 2.1. Крахмалсодержащее сырье.</i>	-	4	-	5
<i>Подраздел 2.2. Сахарсодержащее сырье и другие виды сырья, применяемые в бродильной промышленности.</i>	-	-	-	5
<i>Подраздел 2.3. Вода технологического назначения</i>	-	-	-	5
<i>Подраздел 2.4. Производство солода</i>	0,5	-	-	5
<i>Подраздел 2.5. Проращивание зерна</i>	0,5	-	-	5
<i>Подраздел 2.6. Сушка солода</i>	1	4	-	5
<b>Раздел 3. Производства, основанные на применении дрожжей</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>50</b>
<i>Подраздел 3.1. Производство пива</i>	-	-	-	<b>5</b>
<i>Подраздел 3.2. Приготовление пивного сусла</i>	2	-	-	5
<i>Подраздел 3.3. Разделение затора</i>	-	-	-	10

Подраздел 3.4. Подготовка сусла к брожению	-	-	-	10
Подраздел 3.5. Брожение пивного сусла	2	-		10
Подраздел 3.6. Дображивание и созревание пива	-	4		10
<b>Раздел 4. Производство безалкогольных напитков</b>	-	<b>2</b>	-	<b>39,5</b>
Подраздел 4.1. Производство хлебного кваса	-	-	-	9,5
Подраздел 4.2. Производство газированных безалкогольных напитков	-	2	-	30
<b>Всего</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	-	<b>139,5</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» профиль – «Технология производства и переработки продукции растениеводства»

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, 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.	28	52
2	Раздел 2. Основное сырье бродильных производств	Технология переработки продукции растениеводства: учебник / Под ред. Н. М. Личко – М.: КолосС, 2008. – 616 с.	28	52
3	Раздел 3. Производства, основанные на применении дрожжей	1. Технология переработки продукции растениеводства: учебник / Под ред. Н. М. Личко – М.: КолосС, 2008. – 616 с. 2. Хозиев О.А., Хозиев А.М., Цугкиева В.Б. Технология пивоварения. Учебное пособие – СПб.: Лань, 2012. – 559 с. 3. Котик О.А., Королькова Н.В., Колобаева А.А., Панина Е.В. Технология бродильных производств. Учебное пособие. – Воронеж: ВГАУ, 2017.	28	52
4	Раздел 4. Производство безалкогольных напитков	1. Тихомиров В. Г. Технология и организация пивоваренного и безалкогольного производств: учебник / В. Г. Тихомиров – М.: КолосС, 2007 – 462 с. 2. Помозова В.А. Производство кваса и	33,25	1,25

	безалкогольных напитков / В.А. Помозова – СПб.: ГИОРД, 2006. – 192 с. 3. Технология безалкогольных напитков : учебник / Л.А. Оганесянц [и др.] – СПб.: ГИОРД, 2012 . – 340 с.		
<b>Всего</b>		<b>117,25</b>	<b>157,25</b>

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

### 5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
<p><i>Подраздел 1.1. Общая характеристика процесса брожения и виды брожения. Возбудители брожения. Краткая характеристика бродильных производств, основанных на применении дрожжей, бактерий и микомицетов.</i></p> <p><i>Подраздел 1.2. Основные закономерности 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. Источники инфекции на предприятиях бродильной промышленности. Методы дезинфекции: физические, химические.</i></p> <p><i>Подраздел 1.4. Ферменты микроорганизмов и зерновых культур. Основные свойства и производственное применение. Характеристика ферментов и их свойства. Технологическое использование гидролитических ферментов в бродильных производствах. Ферментативный гидролиз крахмала, белков и некрахмальных полисахаридов.</i></p> <p><i>Подраздел 1.5. Спиртовое брожение. Общая характеристика и расы дрожжей, применяемых в бродильных производствах. Основные, вторичные и побочные продукты спиртового брожения. Целевой продукт производства и его выход.</i></p>	<p>ПК-5 Способен реализовывать технологии переработки и хранения сельскохозяйственной продукции</p>	<p>332 – Научные основы технологии бродильных производств, характеристику сырья для бродильных производств, общую технологию производства различных видов алкогольной и безалкогольной продукции.</p> <p>333 – Виды, стадии и методы культивирования микроорганизмов для бродильных производств. 334 – Физические, химические приемы удаления производственной инфекции. 335 – Химические, физические и микробиологические основы производства алкогольной и безалкогольной продукции.</p>
		<p>У25 – 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>У27 – Использовать научные основы бродильных производств при разработке технологии производства отдельных видов алкогольной и безалкогольной продукции, составлять основные этапы производства отдельных видов алкогольной и безалкогольной продукции.</p>
		<p>Н24 – Осуществления технологического процесса в направлении снижения материало-энергоемкости, повышении выхода и качества гото-</p>

Оценка качества сырья и готовой продукции.		вой продукции.
<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. Хмель. Ботаническая характеристика и химический состав хмеля. Горькие вещества хмеля. Хмелевое масло. Дубильные вещества. Условия хранения хмеля.</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><i>Подраздел 2.4. Производство солода.</i> Характеристика ячменного солода и его назначение в различных бродильных производствах. Замачивание зерна. Физико-химические и биологические процессы при замачивании. Способы замачивания.</p> <p><i>Подраздел 2.5. 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 каче-</p>	<p>ПК-5 Способен реализовывать технологии переработки и хранения сельскохозяйственной продукции</p>	<p>332 – Научные основы технологии бродильных производств, характеристику сырья для бродильных производств, общую технологию производства различных видов алкогольной и безалкогольной продукции.</p> <p>335 – Химические, физические и микробиологические основы производства алкогольной и безалкогольной продукции.</p> <p>336 – Особенности хранения сельскохозяйственного сырья для бродильных производств.</p> <hr/> <p>У25 – 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>У27 – Использовать научные основы бродильных производств при разработке технологии производства отдельных видов алкогольной и безалкогольной продукции, составлять основные этапы производства отдельных видов алкогольной и безалкогольной продукции.</p> <hr/> <p>Н21 – Правильного определения последовательности размещения используемого в бродильном производстве оборудования.</p> <p>Н23 – Владения основными методиками оценки эффективности работы основного технологического оборудования в бродильных производствах.</p> <p>Н26 – Принципами построения общей технологии производства алкогольной и безалкогольной продукции при использовании основ химии, физики и биохимии.</p>

<p>ства свежепроросшего солода.</p> <p><i>Подраздел 2.6. 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><i>Подраздел 3.1. Производство пива.</i> Характеристика пива как напитка (химический состав, питательная ценность). Сорта пива. Основное сырье для производства пива. Основные стадии пивоваренного производства. Подготовка зернового сырья для затирания.</p> <p><i>Подраздел 3.2. Приготовление пивного сусла.</i> Затирание. Цель и биохимические процессы, протекающие при затирании. Настойные и отварочные способы затирания.</p> <p><i>Подраздел 3.3. Разделение затора.</i> Отстаивание, фильтрование и центрифугирование. Устройство фильтрационного аппарата и его работа.</p> <p>Кипячение сусла с хмелем. Физико-химические процессы при кипячении сусла с хмелем. Растворение специфических горьких веществ хмеля и ароматизация сусла. Коагуляция белков.</p> <p><i>Подраздел 3.4. Подготовка сусла к брожению.</i> Охлаждение и осветление сусла. Физико-химические процессы при охлаждении и осветлении сусла. Способы осветления и охлаждения сусла.</p> <p><i>Подраздел 3.5. Брожение пивного сусла.</i> Биологические и физико-химические процессы, происходящие при главном брожении. Условия и способы ведения главного брожения. Брожение пива в аппаратах периодического действия и в</p>	<p>ПК-5 Способен реализовывать технологии переработки и хранения сельскохозяйственной продукции</p>	<p>330 – Технологические схемы и особенности подготовки сырья к использованию технологических процессов и операций, составляющих основу бродильных производств.</p> <p>331 – Основные принципы построения схем технологических процессов в бродильном производстве; оптимальные режимы их исполнения</p> <p>333 – Виды, стадии и методы культивирования микроорганизмов для бродильных производств, 335 – Химические, физические и микробиологические основы производства алкогольной и безалкогольной продукции.</p> <p>336 – Особенности хранения сельскохозяйственного сырья для бродильных производств.</p> <hr/> <p>У26 – Оценивать режимы работы отдельных машин, установок, технологических линий бродильных производств.</p> <p>У27 – Использовать научные основы бродильных производств при разработке технологии производства отдельных видов алкогольной и безалкогольной продукции, составлять основные этапы производства отдельных видов алкогольной и безалкогольной продукции.</p> <hr/> <p>Н21 – Правильного определения последовательности размещения используемого в бродильном производстве оборудования.</p>

<p>ЦКБА.  <i>Подраздел 3.6. Дображивание и созревание пива.</i> Биохимические и физико-химические процессы, происходящие при дображивании и созревании пива. Насыщение пива CO<sub>2</sub>. Осветление, и розлив пива. Методы и средства повышения стойкости пива: пастеризация, обработка специальными стабилизаторами. Показатели качества пива по ГОСТу. Отходы пивоваренного производства и их использование.</p>		<p>Н23 – Владения основными методиками оценки эффективности работы основного технологического оборудования в бродильных производствах.  Н24 – Осуществления технологического процесса в направлении снижения материало-энерго-емкости, повышении выхода и качества готовой продукции.</p>
<p><i>Подраздел 4.1. Производство хлебного кваса.</i>  Ассортимент и характеристика напитков. Концентрат квасного суслеа как основное сырье для производства кваса; его характеристика и способ приготовления. Аппаратурно-технологическая схема производства кваса из концентрата квасного суслеа. Показатели качества кваса.  <i>Подраздел 4.2. Производство газированных безалкогольных напитков.</i>  Классификация безалкогольных напитков. Характеристика сырья для производства безалкогольных напитков. Основные технологические стадии производства: приготовление сахарного сиропа, варка колера, приготовление купажного сиропа, аппаратура и способы получения газированной воды, розлив напитков.</p>	<p>ПК-5  Способен реализовывать технологии переработки и хранения сельскохозяйственной продукции</p>	<p>330 – Технологические схемы и особенности подготовки сырья к использованию технологических процессов и операций, составляющих основу бродильных производств.  331 – Основные принципы построения схем технологических процессов в бродильном производстве; оптимальные режимы их исполнения.  335 – Химические, физические и микробиологические основы производства алкогольной и безалкогольной продукции.</p>
		<p>У26 – Оценивать режимы работы отдельных машин, установок, технологических линий бродильных производств.  У27 – Использовать научные основы бродильных производств при разработке технологии производства отдельных видов алкогольной и безалкогольной продукции, составлять основные этапы производства отдельных видов алкогольной и безалкогольной продукции.</p>

		<p>H21 – Правильного определения последовательности размещения используемого в бродильном производстве оборудования.</p> <p>H23 – Владения основными методиками оценки эффективности работы основного технологического оборудования в бродильных производствах.</p> <p>H24 – Осуществления технологического процесса в направлении снижения материалоемкости, повышения выхода и качества готовой продукции.</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, 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

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	Описание критериев
----------------------------	--------------------



компетенций	
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-5	333
2	Строение дрожжевой клетки. Дрожжи верхового и низового брожения.	ПК-5	333
3	Вторичные и побочные продукты брожения.	ПК-5	333
4	Зерновые культуры, используемые в бродильной промышленности. Их химический состав. Хранение зернового сырья перед промышленной переработкой.	ПК-5	330, 332 336
5	Хмель. Его специфические составные части, ценные для пивоварения. Условия хранения.	ПК-5	330, 332 336
6	Сахаросодержащее сырье для бродильной промышленности. Другие виды сырья. Вода. Химический состав. Временная, постоянная и общая жесткость воды.	ПК-5	330
7	Способы подготовки воды технологического назначения: термический, декарбонизация известью, ионообменный.	ПК-5	330
8	Способы умягчения воды. Обеззараживание воды технологического назначения.	ПК-5	334
9	Сточные воды. ХПК и БПК сточных вод. Характеристика сточных вод бродильных производств.	ПК-5	334
10	Производственная инфекция и дезинфекция на предприятиях бродильной промышленности.	ПК-5	334
11	Методы обеззараживания и очистки сточных вод. Биохимический способ с применением азротенков.	ПК-5	334, 335
12	Классификация ферментов по катализируемой ими реакции.	ПК-5	330, 335
13	Ферменты зерновых культур и микроорганизмов.	ПК-5	335
14	Действие гидролитических ферментов.	ПК-5	335
15	Ферментативный гидролиз крахмала.	ПК-5	335
16	Ферментативный гидролиз гемицеллюлоз, гумми-веществ и белков.	ПК-5	335
17	Очистка и сортировка зерна в солодовенном производстве.	ПК-5	330
18	Процессы, протекающие в зерне при замачивании. Условия, влияющие на процесс замачивания.	ПК-5	335
19	Способы замачивания. Устройство замочного аппарата.	ПК-5	331
20	Воздушно-водяной и воздушно-оросительный способы замачивания.	ПК-5	331

21	Процессы, протекающие при проращивании зерна. Условия, влияющие на процесс замачивания.	ПК-5	335
22	Режимы солодоращения. Основные факторы, влияющие на проращивание.	ПК-5	335
23	Способы солодоращения. Типы солодовен.	ПК-5	331
24	Пневматические солодовни, солодовня с передвижной грядкой.	ПК-5	331
25	Технологическая схема производства солода на «передвижной грядке».	ПК-5	331
26	Сушка солода. Цель и основные положения сушки. Стадии и фазы сушки солода.	ПК-5	335
27	Процесс сушки солода. Типы сушилок.	ПК-5	331
28	Сушка солода на солодосушилке системы ЛСХА.	ПК-5	331
29	Обработка и хранение сухого солода. Показатели качества сухого солода.	ПК-5	330 336
30	Технологическая схема производства пива.	ПК-5	331, 332
31	Получение пивного сусла настойным способом. Технологическая схема варочного отделения.	ПК-5	330, 332
32	Получение пивного сусла, одно- и двухотварочный способы затирания.	ПК-5	331, 332
33	Фильтрация затора при получении пивного сусла. Устройство и работа фильтр-чана.	ПК-5	331, 332
34	Кипячение сусла с хмелем. Процессы, протекающие при кипячении сусла с хмелем.	ПК-5	332, 335
35	Охлаждение и осветление пивного сусла. Оборудование для охлаждения и осветления сусла.	ПК-5	331, 332
36	Брожение пивного сусла. Главное брожение.	ПК-5	333, 335
37	Дображивание и созревание пива.	ПК-5	333, 335
38	Сбраживание пива в ЦКБА.	ПК-5	333, 335
39	Применяемые в пивоварении дрожжи, периоды брожения.	ПК-5	333, 335
40	Охлаждение и осветление пива.	ПК-5	332, 335
41	Осветление и розлив пива.	ПК-5	332, 335
42	Органолептические и физико-химические показатели готового пива.	ПК-5	335
43	Болезни и пороки пива.	ПК-5	335
44	Ассортимент безалкогольных напитков и квасов.	ПК-5	330
45	Приготовление белого сахарного сиропа.	ПК-5	332, 330
46	Получение инвертного сахарного сиропа.	ПК-5	332, 335
47	Красители, используемые в безалкогольных напитках.	ПК-5	330, 332
48	Сырье для получения купажных сиропов и квасов.	ПК-5	330, 332
49	Способы получения безалкогольных напитков: холодный, горячий и полугорячий.	ПК-5	331, 332
50	Оборудование для получения газированных безалкогольных напитков.	ПК-5	331
51	Автоматические линии розлива безалкогольных напитков.	ПК-5	331

### 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 предусмотрено

**5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта**

Не предусмотрено

**5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля****5.3.2.1. Вопросы тестов**

№	Содержание	Компетенция	ИДК
	<b>У р о в е н ь   А</b>		
1	По содержанию крахмала зерновые культуры располагаются в убывающей последовательности: 1) овес, тритикале, кукуруза, просо; 2) кукуруза, пшеница, ячмень, овес; 3) пшеница, кукуруза, рожь, просо.	ПК-5	332
2	Зерно зерновых культур покрыто оболочками. У голозерных культур отсутствует одна из них: 1) семенная; 2) плодовая; 3) цветочная.	ПК-5	332
3	Содержание крахмала в зерне зависит от вида зерна, его сортовых особенностей и составляет, в % на сухое вещество: 1) 25 – 40; 2) 45 – 70; 3) 70 – 80.	ПК-5	331
4	Зерно хранится на уровне критической влажности. Величина критической влажности зерновых культур находится в пределах, %: 1) 14,0 – 15,5; 2) 20,0 – 22,0; 3) 25,0 – 27,0.	ПК-5	336
5	Меласса является сахарсодержащим сырьем бродильной отрасли, основным компонентом которой является: 1) глюкоза; 2) мальтоза; 3) сахароза; 4) инвертный сахар.	ПК-5	330
6	Для пивоварения наибольшее значение имеют следующим вещества хмеля: 1) горькие вещества, углеводы, белки; 2) горькие вещества, эфирные масла, углеводы; 3) эфирные масла, белки, полифенольные вещества; 4) горькие вещества, эфирные масла, полифенольные	ПК-5	332

	вещества.		
7	Содержание крахмала в картофеле зависит от сорта и условий возделывания и колеблется в пределах, %: 1) 17 – 26; 2) 35 – 40; 3) 40 – 45.	ПК-5	332
8	Оптимальные условия хранения картофеля: 1) 10 – 15 °С, влажность 80 – 85 %, вентилирование; 2) 2 – 4 °С, влажность 60 – 65 %, без вентилирование; 3) 2 – 4 °С, влажность 80 – 85 %, вентилирование.	ПК-5	336
9	По микробиологическим показателям питьевая вода должна отвечать требованиям: 1) общее число микроорганизмов в 1 см <sup>3</sup> не более 200, коли-индекс не более 3; 2) общее число микроорганизмов в 1 см <sup>3</sup> не более 100, коли-индекс не более 3; 3) общее число микроорганизмов в 1 см <sup>3</sup> не более 100, коли-индекс не более 6.	ПК-5	334
10	Механический состав грозди винограда зависит от соотношения в ней структурных элементов: 1) ягод, гребней, семян, гребненожки; 2) ягод, кожицы, мякоти, семян, гребненожки; 3) гребней, ягод, мякоти, кожицы, гребненожки.	ПК-5	332
11	90 % горечи пива обеспечивает: 1) β-горькая кислота; 2) α-горькая кислота; 3) G-смолы.	ПК-5	335
12	Для светлых сортов пива вода должна быть с общей жесткостью, не более: 1) 5 °Ж; 2) 3,5 °Ж; 3) 1,5 °Ж.	ПК-5	330
13	Для плодово-ягодного виноделия используются следующие виды сырья: 1) косточковые, семечковые, цитрусовые плоды; 2) косточковые, семечковые плоды и ягоды; 3) семечковые, цитрусовые плоды и ягоды;	ПК-5	330
14	Возбудителями спиртового брожения являются: 1) дрожжи; 2) молочнокислые бактерии; 3) микроскопические грибы.	ПК-5	333
15	Оптимальные условия для размножения дрожжей являются: 1) температура 25 – 30 °С, рН = 4,5 – 4,8; 2) температура 40 – 45 °С, рН = 4,5 – 5,0; 3) температура 6 – 10 °С, рН = 5,5 – 6,0.	ПК-5	333
16	Эффектом Пастера называют подавление спиртового брожения: 1) кислородом; 2) высокой температурой; 3) повышением кислотности.	ПК-5	333

17	Ячмень, применяемый в пивоварении, должен содержать белка, не более, %: 1) 12,0; 2) 15,0; 3) 8,0.	ПК-5	332
18	Амилолитические ферменты, гидролизующие крахмал, относятся к классу: 1) оксидоредуктаз; 2) лигаз; 3) гидролаз.	ПК-5	335
19	Хмель хранят в сухом темном помещении на решетчатых стеллажах при температуре, °С: 1) 1 – 3; 2) 7 – 9; 3) 18 – 20.	ПК-5	336
20	Продукты спиртового брожения делятся на: 1) главные и второстепенные; 2) главные, побочные; 3) главные, вторичные и побочные.	ПК-5	333
21	Условно считается, что вторичные продукты брожения образуются из: 1) сахаров; 2) пектиновых веществ; 3) крахмала.	ПК-5	333
22	Условно считается, что побочные продукты брожения образуются из: 1) аминокислот; 2) крахмала; 3) пектиновых веществ.	ПК-5	333
23	Максимальная скорость размножения микроорганизмов происходит в стадии: 1) стационарной; 2) лаг-фазе; 3) экспоненциальной.	ПК-5	333
У р о в е н ь  Б			
24	Основные показатели пригодности зерна для солодовенного производства: 1) содержание примесей и запах; 2) цвет и влажность; 3) жизнеспособность и энергия прорастания.	ПК-5	332
25	Питьевая вода должна быть прозрачной, бесцветной и без запаха. При несоответствии этим требованиям она подвергается: Ответ: отстаиванию, фильтрации, коагуляции, обработке активным углем.	ПК-5	332
26	Питьевая вода, недостаточно чистая в бактериальном отношении, обязательно подвергается обеззараживанию методами Ответ: хлорирования, озонирования, воздействию ультрафиолетовых лучей и ионов серебра.	ПК-5	334
27	Для удаления нежелательных веществ из питьевой воды применяются следующие способы:	ПК-5	334

	Ответ: обезжелезивание, деминерализация на ионообменных смолах, обратноосмотических установках.		
28	Для получения пивоваренного солода используется ячмень первого класса с крупностью и способностью прорастания, в %: 1) 70 и 90; 2) 85 и 95; 3) 80 и 85.	ПК-5	332
29	Осахаривание крахмала в спиртовом производстве проводится смесью солодов из культур: 1) ячменя и ржи; 2) ячменя и тритикале; 3) ячменя и проса.	ПК-5	330
30	Проращивание пивоваренного ячменя проводится при оптимальной влажности, в %: 1) 42 – 45; 2) 30 – 35; 3) 48 – 52.	ПК-5	332
31	Замачивание ячменя, овса и ржи в спиртовом производстве ведется до влажности, %: 1) 43 – 45; 2) 38 – 40; 3) 44 – 46.	ПК-5	332
32	В нормальных условиях к концу проращивания зерна длина корешков и зародышевого лепестка достигают: 1) 1 – 1,5 кратной и $\frac{1}{2}$ – $\frac{2}{3}$ длины зерна; 2) 1,5 – 2 кратной и $\frac{2}{3}$ – $\frac{3}{4}$ длины зерна; 3) 1,5 – 2,5 кратной и $\frac{3}{4}$ – 1 длины зерна.	ПК-5	332
33	Температура проращивания при солодоращении большинства зерновых культур находится в пределах, °С: 1) 13 – 20; 2) 25 – 30; 3) 8 – 10.	ПК-5	335
34	По активности ферментов амилолитического комплекса в солоде все зерновые культуры делят на четыре группы: Ответ: группы ячменя, проса, овса и кукурузы.	ПК-5	335
35	В спиртовом производстве оценка качества свежепросоженного солода осуществляется по: 1) амилолитической способности (АС) и протеолитической способности (ПС); 2) амилолитической (АС) и осаживающей способности (Осп); 3) осаживающей (Осп) и протеолитической способности (ПС).	ПК-5	332
36	Осахаривание разваренной массы в спиртовом производстве проводится при температуре, °С: 1) 50 – 54; 2) 57 – 59; 3) 63 – 65.	ПК-5	330
37	При периодическом культивировании микроорганизмы проходят 5 основных фаз роста:	ПК-5	333

	Ответ: лаг-фаза, экспоненциальная, замедленного роста, стационарная, фаза отмирания.		
38	Оптимальная температура виноградных вин при дегустации, °С: 1) 12 – 16, 2) 25 – 30, 3) 7 – 9.	ПК-5	335
39	Для оклейки виноградных вин применяют: 1) желатин; 2) активированный уголь; 3) рыбий клей; 4) альбумин; 5) ирландский мох; 6) кизельгур; 7) казеин.	ПК-5	330
40	Для брожения виноградного сула применяют способы: 1) циклический; 2) с отборами; 3) стационарный; 4) доливной; 5) непрерывный.	ПК-5	330
41	Последовательность операции при замачивании зерна: 1) замачивание; 2) дезинфекция; 3) мойка. Ответ: мойка, дезинфекция, замачивание.	ПК-5	331
42	При солодоращении зерно продувают кондиционированным воздухом с температурой, °С: 1) 2,0 – 3,0; 2) 9,0 – 10,0; 3) 18,0 – 19,0; 4) 25,0 – 27,0.	ПК-5	330
43	При солодоращении зерно продувают кондиционированным воздухом с влажностью, %: 1) 70 – 72; 2) 75 – 78; 3) 82 – 85; 4) 97 – 100.	ПК-5	330
44	По возрастанию содержания крахмала зерновые культуры располагаются в ряд: 1) кукуруза; 2) ячмень; 3) овес; 4) пшеница; 5) просо. Ответ: овес, ячмень, просо, пшеница, кукуруза.	ПК-5	332
45	По мере возрастания показателя цвета пивоваренные солода располагаются в порядке: 1) жженный; 2) темный; 3) карамельный;	ПК-5	332

	4) светлый. Ответ: светлый, темный, карамельный, жженный.		
46	При затирании затор выдерживают при: температурах, °С: 1) 45 – 52; 2) 61 – 63; 3) 70 – 72; 4) 75 – 76, что соответствуют следующим паузам: мальтозной, осахаривания, белковой, общего осахаривания. Ответ: белковой, мальтозной, осахаривания, общего осахаривания.	ПК-5	335
47	При производстве неферментированного ржаного солода осуществляют: 1) сортировку; 2) очистку; 3) проращивание; 4) замачивание; 5) сушку. Ответ: очистку, сортировку, замачивание, проращивание, сушку.	ПК-5	330
48	При сушке солода влажность снижается до 30 %; 10 %; 3,5 %, что соответствует последовательно протекающим стадиям: 1) ферментативной; 2) химической; 3) физиологической. Ответ: физиологическая, ферментативная, химическая стадии.	ПК-5	335
49	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: 1) физиологической, 2) химической, 3) ферментативной. Ответ: физиологической, ферментативной, химической стадиям.	ПК-5	331
50	При сбраживании квасного сусла дрожжи и молочнокислые бактерии развиваются: 1) антагонистично; 2) симбиозно; 3) мета-биозно; 4) независимо. Ответ: симбиозно.	ПК-5	333
51	При варке сусла затор выдерживается при паузе осахаривания, что соответствует температурам, °С: 1) 45 – 60; 2) 45 – 52; 3) 61 – 63; 4) 57 – 66; 5) 70 – 72; 6) 65 – 75;	ПК-5	335



7) 75 – 77.

**5.3.2.2. Вопросы для устного опроса**

<b>№</b>	<b>Содержание</b>	<b>Компетенция</b>	<b>ИДК</b>
1	Строение дрожжевой клетки. Дрожжи верхового и низового брожения.	ПК-5	333
2	Зерновые культуры, используемые в бродильной промышленности. Их химический состав.	ПК-5	330
3	Очистка и сортировка зерна в солодовенном производстве.	ПК-5	330
4	Какие показатели качества ячменя относятся к химическим показателям?	ПК-5	332
5	Методы определения влажности зерна и приборы для определения влажности зерна.	ПК-5	332
6	Что понимают под экстрактивностью ячменя?	ПК-5	330
7	Действующий ГОСТ, которому должны отвечать требования на ячмень для производства пивоваренного солода.	ПК-5	330
8	Сущность метода определения экстрактивности ячменя.	ПК-5	335
9	О каких изменениях в зерне свидетельствует увеличение титруемой кислотности?	ПК-5	335
10	Сущность метода определения титруемой кислотности ячменя. Единицы измерения?	ПК-5	332
11	Дать определение удельного вращения плоскополяризованного света.	ПК-5	335
12	Как определяют крахмал по Эверсу (поляриметрическим методом).	ПК-5	335
13	Крахмалистость ячменя, значение этого показателя для производства солода и пива.	ПК-5	330
14	Метод отбора проб зернового сырья.	ПК-5	336
15	Оценка качества солода по внешним признакам. Каким образом нарушения режима солодоращения или низкое качество ячменя сказываются на внешних признаках солода?	ПК-5	330
16	Чем объясняется наличие у свежепросоженного солода фруктового запаха?	ПК-5	332
17	Какой запах должен иметь нормально проросший солод?	ПК-5	332
18	Какими факторами вызвано появление «гусаров»?	ПК-5	330
19	Назовите способы определения влажности сырого солода.	ПК-5	335
20	Механизм гидролитического расщепления крахмала под действием солодовых амилаз. Механизм гидролиза амилозы и амилопектина.	ПК-5	335
21	Как определяется степень растворения свежепросоженного солода?	ПК-5	335
22	Методы отбора проб светлого сухого солода.	ПК-5	336
23	Характеристика органолептических показателей солода. Возможные отклонения и их причина.	ПК-5	330

24	В каких пределах находится величина натуры и абсолютной массы солода?	ПК-5	330
25	Условия хранения зернового сырья.	ПК-5	336
26	Сооружения для хранения зернового сырья.	ПК-5	336
27	Последовательность операций при осветлении пива.	ПК-5	331
28	На каком оборудовании осуществляется охлаждение сусла и что используется в качестве хладагента.	ПК-5	331
29	На каком оборудовании осуществляется измельчение солода, особенности этого процесса	ПК-5	331
30	Влияние состава измельченного солода на процесс фильтрации затора и на качество сусла	ПК-5	330
31	Перечислить полезные вещества хмеля	ПК-5	335
32	Особенности режимов замачивания для светлого и темного солодов	ПК-5	331
33	Температурные режимы проращивания светлого и темного солодов	ПК-5	331
34	Перечислить фазы сушки солода	ПК-5	331
35	Современные приемы дезинфекции оборудования на пивоваренных заводах	ПК-5	334
36	Сколько поколений можно осуществлять для пивных дрожжей	ПК-5	333
37	Какими факторами ограничена высота используемых цилиндрических бродильных аппаратов	ПК-5	333
38	Что используют в качестве фильтрующих материалов при фильтрации пива	ПК-5	335
39	В чем заключается химизм дображивания и созревания пива	ПК-5	335
40	Особенности розлива пива как пенящегося напитка	ПК-5	335

### 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-5 Способен реализовывать технологии переработки и хранения сельскохозяйственной продукции					
Индикаторы достижения компетенции ПК-5		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
330	Технологические схемы и особенно-	4-7,	-	-	-

	сти подготовки сырья к использованию технологических процессов и операций, составляющих основу бродильных производств.	11, 12, 17, 29, 31, 44, 45, 47, 48			
331	Основные принципы построения схем технологических процессов в бродильном производстве; оптимальные режимы их исполнения.	19, 20, 23, 24, 25, 27, 28, 30, 32, 33, 35, 49, 50, 51	-	-	
332	Научные основы технологии бродильных производств, характеристику сырья для бродильных производств, общую технологию производства различных видов алкогольной и безалкогольной продукции.	4, 5, 6, 30-35, 40, 41, 45, 46	-	-	
333	Виды, стадии и методы культивирования микроорганизмов для бродильных производств.	1, 2, 3, 36, 37, 38, 39	-	-	
334	Физические, химические приемы удаления производственной инфекции.	8, 9, 10, 11			
335	Химические, физические и микробиологические основы производства алкогольной и безалкогольной продукции.	11-16, 18, 21, 22, 26, 34, 36-40, 41-43, 46	-	-	
336	Особенности хранения сельскохозяйственного сырья для бродильных производств.	4, 5, 29	-	-	
У25	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.	-	-	-	
У26	Оценивать режимы работы отдельных машин, установок, технологических линий бродильных производств.	-	-	-	
У27	Использовать научные основы бродильных производств при разработке технологии производства отдельных видов алкогольной и безалкогольной продукции, составлять основные этапы производства отдельных видов алкогольной и безалкогольной продукции.	-	-	-	
Н21	Правильного определения последовательности размещения используемого в бродильном производстве оборудования.	-	-	-	

H22	Составления плана размещения сырья и готовой продукции при хранении.	-	-	-	
H23	Владения основными методиками оценки эффективности работы основного технологического оборудования в бродильных производствах.	-	-	-	
H24	Осуществления технологического процесса в направлении снижения материало-энергоёмкости, повышении выхода и качества готовой продукции.	-	-	-	
H25	Методикой разработки технологии производства разных видов алкогольной и безалкогольной продукции.	-	-	-	
H26	Принципами построения общей технологии производства алкогольной и безалкогольной 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
330	Технологические схемы и особенности подготовки сырья к использованию технологических процессов и операций, составляющих основу бродильных производств.	5, 12, 13, 29, 36, 39, 40, 42, 43, 47	3, 13, 14, 18, 23, 30	-
331	Основные принципы построения схем технологических процессов в бродильном производстве; оптимальные режимы их исполнения.	3, 41, 49	5, 6, 15, 27, 28, 29, 32, 33, 40	-
332	Научные основы технологии бродильных производств, характеристику сырья для бродильных производств, общую технологию производства различных видов алкогольной и безалкогольной продукции.	1, 2, 6, 7, 10, 17, 24, 25, 28, 30, 31, 32, 35, 44, 45	2, 7, 8, 10, 11, 12, 17, 19, 21, 24, 31, 34	-
333	Виды, стадии и методы культивирования микроорганизмов для бродильных производств.	14, 15, 16, 20, 21, 22, 23, 37, 50	1, 36, 37	-
334	Физические, химические приемы удаления производственной инфекции.	9, 26, 27	16, 35	

335	Химические, физические и микробиологические основы производства алкогольной и безалкогольной продукции.	11, 18, 33, 34, 38, 46, 48, 51	9, 20, 38, 39	-
336	Особенности хранения сельскохозяйственного сырья для бродильных производств.	4, 8, 19	22, 25, 26	-

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания
1	Помозова В. А. Производство кваса и безалкогольных напитков: учеб. пособие / В. А. Помозова - СПб.: ГИОРД, 2006 - 192 с.	Учебное
2	Технология безалкогольных напитков: учебник / Л. А. Оганесянц [и др.] - Санкт-Петербург: ГИОРД, 2012 - 340 с.	Учебное
3	Технология бродильных производств: (лабораторный практикум): [учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" профиль подготовки бакалавров "Технология производства и переработки продукции растениеводства"] / О. А. Котик [и др.]; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2015 - 150 с. [ЦИТ 11416] [ПТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b97926.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b97926.pdf</a>	Учебное
4	Технология бродильных производств: учебное пособие / [О. А. Котик [и др.]; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2017 - 139 с. [ЦИТ 16749] [ПТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b137104.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b137104.pdf</a>	Учебное
5	Технология переработки продукции растениеводства: учебник / Н. М. Личко [и др.]; под ред. Н. М. Личко - М.: КолосС, 2008 - 616 с.	Учебное
6	Технология переработки растениеводческой продукции. Ч. 2: учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" / [Т.Н. Тертычная [и др.] - Воронеж: ВГАУ, 2012 - 166 с. [ЦИТ 6917] [ПТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b80908.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b80908.pdf</a>	Учебное
7	Тихомиров В. Г. Технология и организация пивоваренного и безалкогольного производств: учебник / В. Г. Тихомиров - М.: КолосС, 2007 - 462 с.	Учебное
8	Хозиев О. А. Технология пивоварения [Электронный ресурс] / Хозиев О. А., Хозиев А. М., Цугкиева В. Б. - Санкт-Петербург: Лань, 2012 - 560 с. [ЭИ] [ЭБС Лань] <a href="https://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&amp;p11_id=4127">https://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&amp;p11_id=4127</a>	Учебное
9	Хозиев О.А. Технология пивоварения: учебное пособие / О.А. Хозиев, А.М. Хозиев, В.Б. Цугкиева - Санкт-Петербург: Лань, 2012 - 559 с.	Учебное
10	Технология бродильных производств [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения курсового проекта для обучающихся факультета технологии и товароведения очной и заочной форм обучения по направлению 35.03.05 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / Воронежский государственный аграрный университет ; [подгот.: О. А. Котик, А. А. Колобаева, Н. В. Королькова, Е. В. Панина] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2019 [ПТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m155320.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m155320.pdf</a>	Методическое

11	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ-	Периодическое
12	Известия высших учебных заведений. Пищевая технология: научно-технический журнал - Краснодар-	Периодическое
13	Пиво и напитки: Научно-теоретический и производственный журнал - Москва-	Периодическое
14	Пищевая промышленность: Ежемесячный теоретический и научно-практический журнал - Москва: Пищевая промышленность-	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	<a href="http://www.cnsnb.ru/terminal/">http://www.cnsnb.ru/terminal/</a>

	Петра I	
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. корп.	№ ауд.	Статус аудитории	Перечень оборудования
1	а. 222, 251	<i>Учебные аудитории для проведения учебных занятий</i>	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	<i>Учебные аудитории для проведения учебных занятий</i>	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; IqP-i- диаграмма для построения холодильного цикла; ареометр; штангенциркуль
3	а. 253	<i>Учебные аудитории для проведения учебных занятий</i>	Комплект учебной мебели, учебно-наглядные пособия
4	а. 113, 115, 116, 119, 120, 122, 122 а, 219, 220	<i>Помещения для самостоятельной работы</i>	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	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	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 А.В.
Биохимия с/х продукции	ТХПСХП	Манжесов Владимир Иванович
Оборудование перерабатывающих производств	ПАПП	Высоцкая Елена Анатольевна



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

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Зав. кафедрой процессов и аппаратов перерабатывающих производств Высоцкая Е.А.	Протокол № 10 от 16.06.2023 г.	Рабочая программа актуализирована на 2023-2024 уч.год.	
Зав. кафедрой процессов и аппаратов перерабатывающих производств Высоцкая Е.А.	Протокол № 10 от 10.06.2024 г.	Рабочая программа актуализирована на 2024-2025 уч.год.	