

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Мусьял Александр Вячеславович  
Должность: ВРИО ректора  
Дата подписания: 16.12.2021 16:17:30  
Уникальный программный идентификатор:  
0951da30105058541c602bee0584732857ac618c

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Курская государственная сельскохозяйственная академия  
имени И.И. Иванова»**

**Кафедра технологии производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции**

Программа одобрена Ученым советом  
ФГБОУ ВО Курская ГСХА  
Протокол № 8  
от «27» августа 2018 г.

**Рабочая программа  
дисциплины «Технология бродильных производств»**

Направление подготовки: *35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции,  
профиль «Технология производства, хранения и переработки продукции  
растениеводства»*

Факультет: агротехнологический

Форма обучения: очная

Рабочая программа составлена с учетом требований:


- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12.11.2015 г. № 1330.

- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г. № 301.

Автор-составитель – к.с.-х.н., доцент Тарасов Анатолий Алексеевич

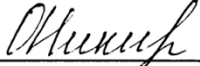
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Протокол № 12 от «18» июня 2018 г.

Заведующий кафедрой  М.Г. Асадова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии агротехнологического факультета

Протокол № 01 от «27» августа 2018 г.

Председатель методической комиссии  О.В. Никитина

**Лист рассмотрения/пересмотра  
рабочей программы дисциплины**

Программа рассмотрена и одобрена на 2018-2019 учебный год.  
Протокол № 12 заседания кафедры технологии производства и  
переработки сельскохозяйственной продукции от «18» июня 2018 г.

Заведующий кафедрой  М.Г. Асадова

## **1. Цель и задачи дисциплины**

Цель дисциплины:

- формирование теоретических знаний и практических навыков, позволяющих выполнять производственно-технологическую деятельность на предприятиях, связанных с производством напитков и продуктов питания на основе использования бродильных технологий.

Задачи дисциплины:

- сформировать системные знания о сырье, используемом в бродильных производствах, процессах брожения и их использования для производства напитков и продуктов питания;

- развивать навыки использования процессов брожения для производства напитков и продуктов питания;

- выработать способности решать практически-ориентированные задачи, характерные для бродильных производств;

- подготовить к производственно-технологическому виду профессиональной деятельности.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Технология бродильных производств» является дисциплиной вариативной части, изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Дисциплина «Технология бродильных производств» участвует в формировании профессиональных компетенций ПК-5 и ПК-8.

В формировании компетенций ПК-5 дисциплина «Технология бродильных производств» участвует на основном этапе и обеспечивает ее освоение на базовом уровне, в процессе формирования компетенции ПК-8 – на начальном этапе и обеспечивает ее освоение на пороговом уровне.

Входные знания, умения и компетенции обучающегося, необходимые для изучения данной дисциплины, предполагают освоение учебных курсов: «Микробиология», «Биохимия сельскохозяйственной продукции», «Биохимия растений».

Дисциплина «Технология бродильных производств» является предшествующей дисциплиной для освоения учебных курсов «Кормопроизводство», «Технология хранения и переработки продукции растениеводства», «Консервирование и виноделие», «Безопасность пищевого сырья и продуктов питания». «Технология хлебопекарного производства», «Стандартизация и сертификация сельскохозяйственной продукции» и для подготовки и защиты ВКР.

Дисциплина «Технология бродильных производств» призвана формировать у обучающегося техническое и технологическое мышление, приобрести умения и навыки подбора и подготовки сырья для бродильных производств, организации и ведения технологических процессов в различных

отраслях бродильной промышленности и оценки качества различных продуктов брожения.

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (знания, умения, навыки и компетенции), формируемые у обучающихся**

В результате освоения дисциплины «Технология бродильных производств» обучающиеся должны:

знать:

- основные понятия, определения и термины, применяемые в бродильных производствах;
- свойства продукции растениеводства как сырья для бродильных производств;
- факторы, влияющие на качество продуктов брожения и основные пути сокращения потерь в производственных условиях;
- физиологические и биохимические процессы, происходящие в ходе брожения;
- виды, режимы и способы брожения;
- приемы подготовки продукции растениеводства к брожению;
- особенности различных видов брожения;
- технологии солодоращения, пивоварения и квасоварения;
- технологии производства различных типов вин;
- технологию получения хлебопекарных дрожжей;
- технологии этилового спирта и крепких алкогольных напитков;
- технологии получения пищевых органических кислот;
- назначение, характеристики и критерии оценки эффективности работы технологического оборудования, используемого в бродильных производствах;
- влияние отдельных факторов на выход и качество продукции;
- ассортимент продукции, вырабатываемой в бродильной промышленности и требования к ее качеству;

уметь:

- оценивать пригодность растительного сырья к переработке в бродильной промышленности;
- организовывать и проводить технологические процессы брожения растительного сырья в различных отраслях бродильной промышленности;
- эксплуатировать технологическое оборудование бродильных производств;
- проводить контроль качества продукции бродильных производств по общепринятым методикам и соотносить его с требованиями стандартов;

владеть:

- навыками подбора и оценки качества сырья для бродильных производств;
- навыками использования технологического оборудования бродильных производств;

- навыками производства напитков и продуктов питания на основе использовании микробиологических технологий;

- навыками оценки качества готовой бродильной продукции.

В результате освоения дисциплины «Технология бродильных производств» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

- ПК-5 - готовностью реализовывать технологии хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства;

- ПК-8 - готовностью эксплуатировать технологическое оборудование для переработки сельскохозяйственного сырья.

#### 4. Объем дисциплины в ЗЕТ/часах по видам учебной работы

№ п/п	Виды учебной работы	Объем всего, час.
<b>1</b>	<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная):</b>	<b>54</b>
1.1	Лекции	18
1.2	Практические занятия	-
1.3	Лабораторные занятия	36
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>54</b>
<b>3</b>	<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аттестационные испытания промежуточной аттестации):</b>	
3.1	Зачет	2 курс, 4 семестр
3.2	Курсовая работа	-
3.3	Экзамен	-
<b>ВСЕГО час.</b>		<b>108</b>
<b>ВСЕГО ЗЕТ</b>		<b>3</b>

## 5. Тематический план

№	Наименование разделов, тем	Всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)					Самостоятельная работа
			всего	лекции	практические занятия	лабораторные занятия	контроль самостоятельной работы	
1.	Научные основы технологии бродильных производств	22	14	2	-	12	-	8
2.	Сырье бродильных производств	10	2	2	-	-	-	8
3.	Технология солода и пива	16	10	2	-	8	-	6
4.	Технология хлебного кваса	8	2	2	-	-	-	6
5.	Технология виноградных и плодово-ягодных вин	16	8	2	-	6	-	8
6.	Технология хлебопекарных дрожжей	12	6	2	-	4	-	6
7.	Технология производства этилового спирта и крепких алкогольных напитков	18	10	4	-	6	-	8
8.	Технология пищевых органических кислот	6	2	2	-	-	-	4
<b>Итого</b>		<b>108</b>	<b>54</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>54</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аттестационные испытания промежуточной аттестации)</b>		<b>зачет</b>						
		<b>104</b>	<b>54</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>54</b>

## **6. Содержание дисциплины**

### **Тема 1. Научные основы технологии бродильных производств**

Теоретические основы технологии бродильных производств. Основные закономерности размножения и роста микроорганизмов. Стадии развития микроорганизмов. Методы культивирования микроорганизмов. Влияние окислительно-восстановительного потенциала на жизнедеятельность микроорганизмов. Взаимоотношения микроорганизмов. Производственная инфекция и дезинфекция. Ферменты микроорганизмов и зерновых культур. Свойства ферментов и их производственное применение. Структура ферментов. Механизм ферментативного катализа. Кинетика ферментативных реакций. Номенклатура и классификация ферментов. Ферментативный гидролиз крахмала. Ферментативный гидролиз белков. Ферментативный гидролиз некрахмальных полисахаридов. Спиртовое брожение. Общая характеристика дрожжей. Строение дрожжевой клетки. Метаболизм дрожжевой клетки. Химизм процессов брожения.

### **Тема 2. Сырье бродильных производств**

Классификация сырья бродильных производств. Зерновые культуры как сырье для бродильных производств. Картофель как сырье для бродильных производств. Свеклосахарная меласса как сырье для бродильных производств. Виноград как сырье бродильных производств. Хмель и его использование в пивоварении. Вода и требования к ее качеству, предъявляемые в различных бродильных производствах. Подготовка воды для технологических целей. Очистка сточных вод бродильных производств.

### **Тема 3. Технология солода и пива**

Технология солода. Очистка и сортирование зерна. Замачивание зерна. Процессы, происходящие при замачивании зерна. Способы замачивания зерна. Проращивание зерна. Морфологические и цитологические изменения зерна при проращивании. Биохимические изменения зерна при проращивании. Изменения химического состава зерна при проращивании. Дыхание зерна. Особенности проращивания различных зерновых культур. Способы проращивания зерна. Качество свежепроросшего солода. Сушка солода для пивоварения. Обработка и хранение солода. Требования, предъявляемые к качеству готового пивоваренного солода. Получение сусла. Очистка и дробление солода и несоложенных материалов. Затираание солода. Фильтрование затора. Охмеление сусла. Охлаждение и осветление сусла. Сбраживание пивного сусла. Характеристика пивоваренных дрожжей. Разведение чистой культуры дрожжей.

Ведение главного брожения. Дображивание и выдержка пива. Осветление и розлив пива. Качественные показатели пива.

#### **Тема 4. Технология хлебного кваса**

Получение ржаного солода. Получение квасных хлебцев и сухого хлебного кваса. Получение концентрата квасного суслу. Получение закваски из дрожжей и молочнокислых бактерий. Получение хлебного кваса. Получение квасного суслу настойным методом. Получение квасного суслу из концентрата квасного суслу. Приготовление заквасок. Разведение сухих квасных дрожжей. Разведение сухих молочнокислых бактерий. Разведение прессованных дрожжей. Сбраживание квасного суслу. Оценка качества кваса.

#### **Тема 5. Технология виноградных и плодово-ягодных вин**

Классификация вин. Дегустационная оценка вина. Стадии виноделия. Получение виноградного суслу. Брожение виноградного суслу. Выдержка виноматериалов. Типы винзаводов. Технология столовых вин. Технология крепких вин. Технология ароматизированных вин. Технология шампанских вин. Технология шампанского бутылочным способом. Технология шампанского резервуарным способом. Классификация плодово-ягодных вин. Сырье, используемое в плодово-ягодном виноделии. Переработка плодов и ягод. Технология плодово-ягодных вин.

#### **Тема 6. Технология хлебопекарных дрожжей**

Дрожжи, применяемые в дрожжевом производстве. Условия внешней среды, влияющие на синтез биомассы дрожжей. Технологическая схема производства хлебопекарных дрожжей. Приготовление питательной среды. Получение маточных дрожжей. Получение товарных дрожжей. Технологические схемы выращивания дрожжей. Выделение, прессование, формование и упаковывание прессованных дрожжей. Сушка дрожжей.

#### **Тема 7. Технология производства этилового спирта и крепких алкогольных напитков**

Технология производства этилового спирта из крахмалсодержащего сырья. Подготовка картофеля и зерна к переработке. Водно-тепловая обработка зерна и картофеля. Способы разваривания зерна и картофеля. Структурно-механические изменения крахмалсодержащего сырья при разваривании. Физико-химические и химические превращения крахмала, сахаров, белков и других веществ при разваривании крахмалсодержащего сырья. Осахаривание разваренной массы. Получение солодового молока. Культивирование производственных дрожжей. Сбраживание осахаренного суслу. Выделение спирта из бражки и его очистка. Теоретические основы процесса ректификации.

Получение спирта-сырца. Теоретические основы очистки спирта от летучих примесей. Основные типы брагоректификационных установок. Качественные показатели спирта-сырца и спирта-ректификата. Выход спирта. Получение этанола из свеклосахарной мелассы. Подготовка мелассы. Приготовление чистой культуры дрожжей. Схема сбраживания мелассы однопоточным способом. Получение водок. Подготовка воды. Приготовление ингредиентов. Способы приготовления водно-спиртовых смесей. Фильтрация водно-спиртовых смесей и водок. Физико-химические показатели качества водок. Обработка сортировок. Получение ликероналивочных изделий. Выдержка ликеров и розлив продукции. Оценка качества ликероводочных изделий. Технология коньяка. Технология рома. Технология виски.

### **Тема 8. Технология пищевых органических кислот**

Получение биохимического уксуса. Виды и свойства биохимического уксуса. Уксуснокислые бактерии и условия их культивирования. Поверхностный способ получения биохимического уксуса. Глубинный способ получения биохимического уксуса. Комбинированный способ получения биохимического уксуса. Получение лимонной кислоты. Подготовка мелассы к сбраживанию. Выращивание посевного материала. Сбраживание мелассных растворов с последующим отделением мицелия. Выделение лимонной кислоты из сброженных растворов и ее кристаллизация. Получение молочной кислоты. Получение винной кислоты.

## **7. Образовательные технологии, используемые при реализации программы**

При реализации настоящей программы используются как традиционная *лекционно-лабораторная технология*, так и *инновационные технологии*:

- *информационные технологии* (на лекционных занятиях используются презентации, выполненные в программе PowerPoint),
- *проблемно-поисковая* (на лабораторных занятиях выполняются практико-ориентированные задания),
- *имитационного моделирования* (на лабораторных занятиях используется имитационная модель технологических процессов на предприятиях, связанных с бродильным производством).

## 8. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

### 8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

<i>Компетенции</i>	<i>Этапы/уровни формирования компетенций</i>		
	<i>Начальный этап/Пороговый уровень</i>	<i>Основной этап/Базовый уровень</i>	<i>Завершающий этап/Продвинутый уровень</i>
ПК-5 – готовность реализовывать технологии хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства.	Оборудование перерабатывающих производств	<b>Технология бродильных производств</b> Консервирование и виноделие Технология хлебопекарного производства Технология производства крупы Технология производства муки Технология переработки маслосемян Технология хранения и переработки сахарной свеклы Санитария и гигиена на предприятиях отрасли	Технология хранения и переработки продукции растениеводства Технология хранения и переработки продукции животноводства Производственная по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Производственная технологическая Производственная преддипломная Подготовка и защита ВКР
ПК-8 – готовность эксплуатировать технологическое оборудование для переработки сельскохозяйственного сырья.	Оборудование перерабатывающих производств <b>Технология бродильных производств</b>	Технология хлебопекарного производства Технология производства крупы Технология производства муки Технология хранения и переработки сахарной свеклы Технология макаронного производства Государственное инспектирование качества хлебопродуктов Технология и техника сушки зерна Технология производства комбикормов	Система управления технологическими процессами Проектирование перерабатывающих производств Производственная по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Производственная технологическая Производственная преддипломная Подготовка и защита ВКР

## 8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

### 8.2.1. Освоение дисциплины

<i>Результаты освоения образовательной программы (компетенции)</i>	<i>Показатели сформированности компетенций</i>	<i>Результаты обучения по дисциплине (знания, умения, владения)</i>	<i>Критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования</i>		
			<i>Начальный этап/ Пороговый уровень</i>	<i>Основной этап/ Базовый уровень</i>	<i>Завершающий этап/ Продвинутый уровень</i>
<b>ПК-5</b> готовность реализовывать технологии хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства	Техническое и технологическое мышление	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основных понятий, определений и терминов, применяемых в бродильных производствах;</li> <li>- свойств продукции растениеводства как сырья для бродильных производств;</li> <li>- факторов, влияющих на качество продуктов брожения и основных путей сокращения потерь в производственных условиях;</li> <li>- физиологических и биохимических процессов, происходящих в ходе брожения;</li> <li>- видов, режимов и способов брожения;</li> <li>- приемов подготовки продукции растениеводства к брожению;</li> <li>- особенностей различных видов брожения;</li> <li>- технологий солодоращения, пивоварения и квасоварения;</li> <li>- технологий производства различных типов вин;</li> <li>- технологии получения</li> </ul>		<p>Решает технические вопросы, связанные с производством. Владеет основными производственными технологиями. Готов к участию в технологическом процессе на любом его этапе. Владеет вопросами охраны труда и безопасности жизнедеятельности</p>	

		<p>хлебопекарных дрожжей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологий этилового спирта и крепких алкогольных напитков;</li> <li>- технологий получения пищевых органических кислот;</li> <li>- назначения, характеристик и критериев оценки эффективности работы технологического оборудования, используемого в бродильных производствах;</li> <li>- влияния отдельных факторов на выход и качество продукции;</li> <li>- ассортимента продукции, вырабатываемой в бродильной промышленности и требований к ее качеству.</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать пригодность растительного сырья к переработке в бродильной промышленности;</li> <li>- организовывать и проводить технологические процессы брожения растительного сырья в различных отраслях бродильной промышленности;</li> <li>- эксплуатировать технологическое оборудование бродильных производств;</li> <li>- проводить контроль качества продукции бродильных производств по общепринятым методикам и соотносить его с требованиями стандартов.</li> </ul>			
--	--	--	--	--	--

		<p><b>Владения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками подбора и оценки качества сырья для бродильных производств;</li> <li>- навыками использования технологического оборудования бродильных производств;</li> <li>- навыками производства напитков и продуктов питания на основе использовании микробиологических технологий;</li> <li>- навыками оценки качества готовой бродильной продукции.</li> </ul>			
<p><b>ПК-8</b> готовность эксплуатировать технологическое оборудование для переработки сельскохозяйственного сырья.</p>	<p>Техническое и технологическое мышление</p>	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- свойств продукции растениеводства как сырья для бродильных производств;</li> <li>- приемов подготовки продукции растениеводства к брожению;</li> <li>- технологий солодоращения, пивоварения и квасоварения;</li> <li>- технологий производства различных типов вин;</li> <li>- технологии получения хлебопекарных дрожжей;</li> <li>- технологий этилового спирта и крепких алкогольных напитков;</li> <li>- технологий получения пищевых органических кислот;</li> <li>- назначения, характеристик и критериев оценки эффективности работы технологического оборудования,</li> </ul>	<p>В целом ориентируется в технических вопросах, связанных с производством. Владеет отдельными элементами традиционных производственных технологий. Способен участвовать в технологическом процессе в качестве исполнителя. Не уверенно ориентируется в вопросах охраны труда и безопасности жизнедеятельности</p>		

		<p>используемого в бродильных производствах;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ассортимента продукции, вырабатываемой в бродильной промышленности и требований к ее качеству.</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать пригодность растительного сырья к переработке в бродильной промышленности;</li> <li>- организовывать и проводить технологические процессы брожения растительного сырья в различных отраслях бродильной промышленности;</li> <li>- эксплуатировать технологическое оборудование бродильных производств.</li> </ul> <p><b>Владения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками подбора и оценки качества сырья для бродильных производств;</li> <li>- навыками использования технологического оборудования бродильных производств;</li> <li>- навыками производства напитков и продуктов питания на основе использовании микробиологических технологий.</li> </ul>			
--	--	--	--	--	--

### 8.3. Шкала оценивания результатов обучения по дисциплине и формируемых компетенций

При проведении зачета

<i>Оценка</i>	<i>Результаты обучения (знания, умения, владения)</i>	<i>Результаты освоения образовательной программы (компетенции)</i>
<b>«Зачтено»</b>	Обучающийся демонстрирует 100-55 % соответствие знаний, умений, владений результатам обучения по дисциплине, указанным в таблице п.8.2.1; способен применять их в типовых ситуациях.	У обучающегося сформирована компетенция ПК-5 на базовом уровне и ПК-8 на пороговом уровне.
<b>«Незачтено»</b>	Обучающийся демонстрирует недостаточность (менее 55 %) знаний, умений, владений, допускает ошибки критического характера, не может применить знания в простейших ситуациях, не обладает указанными в таблице п.8.2.1 умениями и владениями.	У обучающегося не сформированы на достаточном уровне компетенции ПК-5 и ПК-8.



**8.4. Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, владений, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

<i>Результаты освоения образовательной программы (компетенции)</i>	<i>Показатели сформированности компетенций</i>	<i>Результаты обучения по дисциплине (знания, умения, навыки)</i>	<i>Формы контрольных заданий</i>		
			<i>Начальный этап/ Пороговый уровень</i>	<i>Основной этап/ Базовый уровень</i>	<i>Завершающий этап/ Продвинутый уровень</i>
<b>ПК-5</b> готовность реализовывать технологии хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства	Техническое и технологическое мышление	<b>Знания:</b> - основных понятий, определений и терминов, применяемых в бродильных производствах; - свойств продукции растениеводства как сырья для бродильных производств; - факторов, влияющих на качество продуктов брожения и основных путей сокращения потерь в производственных условиях; - физиологических и биохимических процессов, происходящих в ходе брожения; - видов, режимов и способов брожения; - приемов подготовки продукции растениеводства к брожению; - особенностей различных видов брожения; - технологий солодоращения, пивоварения и квасоварения; - технологий производства различных типов вин; - технологии получения хлебопекарных дрожжей; - технологий этилового		Устное (письменное) собеседование по вопросам зачета. Выполнение практико-ориентированных заданий.	

		<p>спирта и крепких алкогольных напитков;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологий получения пищевых органических кислот;</li> <li>- назначения, характеристик и критериев оценки эффективности работы технологического оборудования, используемого в бродильных производствах;</li> <li>- влияния отдельных факторов на выход и качество продукции;</li> <li>- ассортимента продукции, вырабатываемой в бродильной промышленности и требований к ее качеству.</li> </ul>			
		<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать пригодность растительного сырья к переработке в бродильной промышленности;</li> <li>- организовывать и проводить технологические процессы брожения растительного сырья в различных отраслях бродильной промышленности;</li> <li>- эксплуатировать технологическое оборудование бродильных производств;</li> <li>- проводить контроль качества продукции бродильных производств по общепринятым методикам и соотносить его с</li> </ul>		<p>Устное (письменное) собеседование по вопросам зачета. Выполнение практико-ориентированных заданий.</p>	

		требованиями стандартов.			
		<p><b>Владения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками подбора и оценки качества сырья для бродильных производств;</li> <li>- навыками использования технологического оборудования бродильных производств;</li> <li>- навыками производства напитков и продуктов питания на основе использовании микробиологических технологий;</li> <li>- навыками оценки качества готовой бродильной продукции.</li> </ul>		Выполнение практико-ориентированных заданий	
<p><b>ПК-8</b></p> <p>готовность эксплуатировать технологическое оборудование для переработки сельскохозяйственного сырья.</p>	<p>Техническое и технологическое мышление</p>	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- свойств продукции растениеводства как сырья для бродильных производств;</li> <li>- приемов подготовки продукции растениеводства к брожению;</li> <li>- технологий солодоращения, пивоварения и квасоварения;</li> <li>- технологий производства различных типов вин;</li> <li>- технологии получения хлебопекарных дрожжей;</li> <li>- технологий этилового спирта и крепких алкогольных напитков;</li> <li>- технологий получения пищевых органических</li> </ul>	<p>Устное (письменное) собеседование по вопросам зачета.</p> <p>Выполнение практико-ориентированных заданий.</p>		

		<p>кислот;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначения, характеристик и критериев оценки эффективности работы технологического оборудования, используемого в бродильных производствах;</li> <li>- ассортимента продукции, вырабатываемой в бродильной промышленности и требований к ее качеству.</li> </ul>			
		<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать пригодность растительного сырья к переработке в бродильной промышленности;</li> <li>- организовывать и проводить технологические процессы брожения растительного сырья в различных отраслях бродильной промышленности;</li> <li>- эксплуатировать технологическое оборудование бродильных производств.</li> </ul>	Устное (письменное) собеседование по вопросам зачета. Выполнение практико-ориентированных заданий.		
		<p><b>Владения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками подбора и оценки качества сырья для бродильных производств;</li> <li>- навыками использования технологического оборудования бродильных производств;</li> <li>- навыками производства напитков и продуктов питания на основе использовании</li> </ul>	Выполнение практико-ориентированных заданий		

		микробиологических технологий.			
--	--	--------------------------------	--	--	--

## **8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, владений, характеризующая этапы формирования компетенций, закрепленных за дисциплиной «Технология бродильных производств», осуществляется в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра и организуется с помощью оценочных средств, формы которых представлены в планах лабораторных занятий.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета на 2 курсе в 4-м семестре.

### **Перечень вопросов для подготовки к зачету (оценка знаний) ПК-5, ПК-8**

1. Характеристика основных бродильных производств.
2. Стадии развития микроорганизмов и методы их культивирования.
3. Влияние окислительно-восстановительного потенциала на жизнедеятельность микроорганизмов.
4. Взаимоотношения микроорганизмов.
5. Производственная инфекция и дезинфекция в процессе приготовления продуктов брожения.
6. Ферменты микроорганизмов и зерновых культур, их свойства и производственное применение.
7. Структура ферментов, механизм ферментативного катализа и кинетика ферментативных реакций.
8. Номенклатура и классификация ферментов.
9. Ферментативный гидролиз крахмала и белков.
10. Спиртовое брожение и его химизм.
11. Строение и метаболизм дрожжевой клетки.
12. Классификация сырья бродильных производств и его особенности.
13. Зерновые культуры как сырье для бродильных производств.
14. Картофель как сырье для бродильных производств.
15. Свеклосахарная меласса как сырье для бродильных производств.
16. Виноград как сырье бродильных производств.
17. Хмель и его использование в пивоварении.
18. Подготовка воды и требования к ее качеству, предъявляемые в различных бродильных производствах.
19. Подготовка зерна ячменя для производства солода.
20. Замачивание зерна ячменя и процессы, происходящие в зерне при замачивании.

21. Проращивание зерна ячменя и процессы, происходящие в зерне при проращивании.
22. Морфологические, цитологические, биохимические изменения в зерне ячменя при проращивании.
23. Сушка, обработка и хранение ячменного солода.
24. Требования к качеству ячменного солода.
25. Очистка, дробление и затирание солода и несоложенных материалов.
26. Фильтрование затора и охмеление сусла.
27. Охлаждение и осветление пивного сусла.
28. Сбраживание пивного сусла.
29. Характеристика пивоваренных дрожжей и разведение чистой культуры пивоваренных дрожжей.
30. Главное брожение, дображивание и выдержка пива.
31. Осветление и розлив пива.
32. Оценка качества готового пива.
33. Получение ржаного солода.
34. Получение квасных хлебцев и сухого хлебного кваса.
35. Получение концентрата квасного сусла.
36. Получение закваски из дрожжей и молочнокислых бактерий.
37. Технология производства хлебного кваса.
38. Оценка качества хлебного кваса.
39. Классификация вин и их дегустационная оценка.
40. Основные стадии виноделия.
41. Получение и сбраживание виноградного сусла.
42. Технология производства столовых вин.
43. Технология производства крепких вин.
44. Технология производства ароматизированных вин.
45. Технология производства шампанских вин различными способами.
46. Сырье, используемое в плодово-ягодном виноделии.
47. Классификация плодово-ягодных вин.
48. Технология производства плодово-ягодных вин.
49. Характеристика дрожжей, применяемых в дрожжевом производстве.
50. Условия внешней среды, влияющие на синтез биомассы дрожжей.
51. Приготовление питательной среды, получение маточных и товарных дрожжей.
52. Выделение, прессование, формование, сушка и упаковывание прессованных дрожжей.
53. Технология производства этилового спирта из крахмалсодержащего сырья.
54. Подготовка картофеля и зерна к переработке в этиловый спирт.
55. Водно-тепловая обработка зерна и картофеля в спиртовом производстве.
56. Структурно-механические изменения картофеля и зерна, физико-химические и химические превращения крахмала, сахаров, белков и других веществ при разваривании.

57. Осахаривание разваренной массы картофеля и зерна в спиртовом производстве.
58. Сбраживание осахаренного суслу в спиртовом производстве.
59. Выделение этилового спирта из бражки и его очистка.
60. Теоретические основы процесса ректификации.
61. Получение этилового спирта-сырца.
62. Теоретические основы очистки этилового спирта от летучих примесей.
63. Основные типы брагоректификационных установок.
64. Качественные показатели этилового спирта-сырца и спирта-ректификата.
65. Получение этанола из свеклосахарной мелассы.
66. Технология производства водочной продукции.
67. Физико-химические показатели водок.
68. Особенности производства и показатели качества ликероналивочных изделий.
69. Особенности производства и показатели качества коньяка.
70. Особенности производства рома.
71. Особенности производства виски.
72. Технология получения биохимического уксуса.
73. Технология получения лимонной кислоты.
74. Технология получения молочной кислоты.
75. Технология получения винной кислоты.

**Типовые (примерные) практико-ориентированные задания  
(оценка умений, навыков, компетенций)  
ПК-5, ПК-8**

Задание 1.

Энергия прорастания зерна ячменя составила 89 % и способность прорастания 92 %. *Обоснуйте качество партии зерна ячменя по данным показателям как сырья для пивоварения и определите товарный класс зерна.*

Задание 2.

Объемное содержание этилового спирта в пиве составило 3,50 % об.. *Определите массовое содержание этилового спирта в пиве.*

Задание 3.

Ректифицированный этиловый спирт крепостью 96,5 % об. в количестве 5000 дал. безводного спирта хранился при температуре 18 °С. *Определите изменение объема этилового спирта в декалитрах, если его будут хранить при температуре 8 °С.*

Зачет проводится в традиционной форме, которая предполагает ответ обучающегося на один теоретический вопрос, а также выполнение одного практико-ориентированного задания. Зачет проводится в установленное

расписанием время. Во время проведения зачета в аудитории одновременно присутствует не более 5 обучающихся. На подготовку к ответу дается не более 30 минут. Далее – один обучающийся отвечает, остальные готовятся. Оценка выставляется в соответствии со шкалой, приведенной в пункте 8.3.

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **Основные учебники и учебные пособия**

1. Родионова Л.Я. Практикум по технологии безалкогольных и алкогольных напитков [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.Я. Родионова, Е.А. Ольховатов, А.В. Степовой. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 288 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91294>.

2. Родионова Л.Я. Технология алкогольных напитков [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.Я. Родионова, Е.А. Ольховатов, А.В. Степовой. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 352 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107062>.

### **Дополнительная литература**

1. Бродильные производства: курс лекций / сост. АА. Павлов. – Курск: Изд-во Курской ГСХА, 2008. – 81 с.

2. Качмазов Г.С. Дрожжи бродильных производств. Практическое руководство [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.С. Качмазов. – Санкт-Петербург: Лань, 2012. – 224 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4126>.

3. Новикова И.В. Технологическое проектирование производства спиртных напитков [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.В. Новикова, Г.В. Агафонов, А.Н. Яковлев. – Санкт-Петербург: Лань, 2015. – 384 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60657>.

4. Общая технология пищевых производств: учебник для вузов / ред. Л.П. Ковальский. – Москва: Колос, 1993. – 384 с.

5. Пащенко Л.П. Технология хлебопекарного производства [Электронный ресурс]: учебник / Л.П. Пащенко, И.М. Жаркова. – Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 672 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45972>

6. Технология переработки растениеводческой продукции: учебник СПО / под ред. Н.М. Личко. – Москва: КолосС, 2008. – 583 с.

7. Технологии пищевых производств: учебник для вузов / под ред. А.П. Нечаева. – Москва: КолосС, 2008. – 768 с.

8. Технология спирта / под ред. В.Л. Яровенко. – Москва: Колос-пресс, 2002. – 464 с.

9. Тихомиров В.Г. Технология и организация пивоваренного и безалкогольного производств / В.Г. Тихомиров. – Москва: КолосС, 2007. – 461 с.

10. Хозиев О.А. Технология пивоварения [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О.А. Хозиев, А.М. Хозиев, В.Б. Цугкиева. – Санкт-Петербург: Лань, 2012. – 560 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4127>.

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

1. Биотехнология и бродильные производства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=452301>.

2. Информационный портал «Пищевик» / Бродильные производства. Производство пивоваренного солода [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mppnik.ru/publ/1023-brodilnye-proizvodstva-proizvodstvo-pivovarennogo-soloda.html>.

3. Издательство «Пищевая промышленность» [Электронный ресурс]. – Режим доступа. <http://www.foodprom.ru/>.

4. Пивное дело. Международный аналитический журнал [Электронный ресурс]. – Режим доступа. <http://www.pivnoe-delo.info/journals/>.

## **11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с настоящей программой и внимательно изучить перечень знаний, умений, владений и компетенций, которые она формирует (см. п.3).

Для освоения дисциплины необходимо:

- посещение лекционных занятий, конспектирование лекций, изучение соответствующих разделов, глав, параграфов рекомендованных преподавателем учебников (см. список основной и дополнительной литературы в п.9 настоящей программы);

- своевременная подготовка к лабораторным занятиям и активное участие в них;

- систематическая самостоятельная работа.

От обучающихся требуется регулярное посещение лекционных занятий, на которых они получают необходимый теоретический минимум. Лекционные занятия формируют представление о взаимосвязи изучаемых разделов и тем дисциплины, ее междисциплинарных связях, профессиональном значении. На лекциях вводится терминологический минимум, рассматриваются основные элементы содержания изучаемых тем, объясняется значимость изучаемого материала для будущей профессиональной деятельности, что способствует

повышению внутренней мотивации обучающихся к изучению технологии бродильных производств. Лекционные занятия проводятся с применением презентаций на основе использования мультимедийного оборудования, что активизирует зрительную память обучающихся. Конспектирование лекций является обязательным. Конспект может быть полным или содержать реферативную запись рассматриваемых вопросов и выводы по каждому из них. Допускается составление опорных конспектов, отражающих лишь ключевые позиции рассматриваемого теоретического материала. Наличие конспекта обязательно, объем конспекта определяется самим обучающимся.

Логическим продолжением аудиторных занятий является внеаудиторная самостоятельная работа, которая составляет значительную часть учебной работы обучающегося по изучению дисциплины и овладению компетенциями. С целью правильной организации и повышения эффективности самостоятельной работы, обучающимся рекомендуется пользоваться планами лабораторных занятий и методическими рекомендациями по планированию и организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Технология бродильных производств» (выдаются обучающимся в электронной форме).

Готовясь к лабораторным занятиям, следует ознакомиться с перечнем знаний, умений, владений и компетенций, приведенным в каждом плане (необходимый план можно найти по номеру и названию темы). Это необходимо для того, чтобы, завершив подготовку, обучающийся мог провести самоконтроль для установления владения/невладения знаниями, умениями, владениями и компетенциями. Затем необходимо прочесть перечень выносимых на занятие основных вопросов (в том числе вопросы для обсуждения), по указанной в плане учебной литературе изучить теоретический материал, освоить терминологический минимум (указан в глоссарии в каждом плане). Для овладения глоссарием рекомендуется провести самопроверку.

Далее следует переходить к указанным в плане заданиям. Задания делятся на общие и индивидуальные. Общие задания являются обязательными для всех. Каждое из них нужно постараться выполнить. Выполнение индивидуальных заданий гарантирует возможность более глубокого овладения знаниями, умениями, владениями и компетенциями.

Если в плане лабораторного занятия есть задания в тестовой форме, необходимо выполнить их письменно или устно. Также можно самому составить подобные задания по теме предстоящего занятия, для этого использовать не только закрытую форму вопросов, но и другие: открытую, на установление соответствия и/или порядка. Выполнение таких заданий считается творческой работой учащегося и оценивается преподавателем отдельно от устного ответа.

Обязательными для выполнения всеми обучающимися являются практико-ориентированные задания, поскольку именно они дают возможность

проверить, насколько полно учащийся овладел компетенциями, закрепленными за дисциплиной. Для ответов на эти задания может потребоваться чтение дополнительной литературы, которая указана в каждом плане. Также полезно обратиться к ресурсам сети «Интернет» (указываются для каждой темы). Поощряется самостоятельное составление подобных заданий для предстоящего занятия или предложение интересных проблемных ситуаций для разработки заданий. Эта работа также считается творческой и высоко оценивается преподавателем.

Обучающиеся могут подготовить к занятию вопросы, которые остались для них непонятными или требуют уточнения и конкретизации. Свои вопросы необходимо задать преподавателю на лабораторном занятии.

*Методические рекомендации по планированию и организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Технология бродильных производств»* позволяют обучающемуся правильно организовать режим своей учебной деятельности, распределить время. Ознакомление с вводными разделами методических рекомендаций будет полезно для общего понимания цели, задач, форм и содержания самостоятельной работы.

В процессе изучения дисциплины следует заниматься самостоятельной работой по предлагаемым темам. Каждая выносимая на самостоятельное изучение тема в методических рекомендациях имеет следующую структуру:

- тема и количество часов, отводимых на ее изучение;
- перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение;
- задания: общие и индивидуальные;
- вопросы для самопроверки;
- перечень форм контроля преподавателя;
- список литературы и других информационных источников для самостоятельного изучения.

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, не рассматриваются на лекциях и лабораторных занятиях. Изучение этих вопросов направлено на углубление и расширение знаний в области технологии бродильных производств и смежных дисциплин. Вопросы составлены с учетом современной технологии производства продуктов брожения и возрастных особенностей обучающихся, поэтому представляют интерес для студенческой аудитории.

Для изучения этих вопросов рекомендована учебная и научная литература, работа с которой является важной частью самостоятельной работы. Эта работа способствует подготовке учащихся к устным ответам на занятиях, контрольному тестированию, решению практико-ориентированных заданий, промежуточной аттестации и, в конечном итоге, - овладению компетенциями, закрепленными за дисциплиной. В процессе изучения литературы рекомендуется делать записи, выписки, составлять тезисы, аннотации.

Предлагаемые задания направлены не только на запоминание самостоятельно изученного учебного материала, но и на развитие умений,

владений и компетенций. И общие задания, и индивидуальные задания выполняются в полном объеме. Цель индивидуальных заданий – заинтересовать обучающегося изучаемым материалом и стимулировать его к приобретению новых знаний, профессионально, социально и личностно значимых умений, владений и компетенций.

Комплексный подход к изучению дисциплины, обеспечиваемый лекционными, лабораторными занятиями, самостоятельной работой обучающихся, обеспечивает освоение указанных в п.3 настоящей программы знаний, умений, владений и компетенций.

Для подготовки к зачету учащийся может воспользоваться соответствующим перечнем вопросов и набором практико-ориентированных задач, представленных в оценочных материалах для промежуточной аттестации по дисциплине «Технология бродильных производств».

Успешное освоение всех видов деятельности позволит сформировать требуемые компетенции на достаточно высоком уровне.

## **12. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Использование мультимедийных технологий: персональные компьютеры, ноутбуки, проекторы, комплекты презентаций, учебные фильмы.

Выхода в глобальную сеть Интернет в поисковые системы Яндекс, Google, Bing, Mail.ru и другие.

Использование компьютерных технологий и программных продуктов: Office, Windows, Word, MS Excel, PowerPoint и других.

Использование справочно-правовых систем: «Гарант», «Консультант Плюс».

Использование электронных библиотечных систем (ЭБС): «BOOK.ru», «КнигаФонд», «Консультант студента», «Лань», «Юрайт».

Использование Электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО Курской ГСХА.

## **13. Требования к материально-техническому обеспечению дисциплины**

Для преподавания дисциплины на современном уровне необходимы:

- мультимедийное оборудование для демонстрации на лекционных и лабораторных занятиях подготовленных преподавателем презентаций,
- компьютерный класс для проведения компьютерного тестирования.

#### **14. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. Планы лабораторных занятий по дисциплине.
2. Методические рекомендации по планированию и организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине.

#### **15. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья по их заявлению предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставляются услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

##### **а) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:**

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий необходимую техническую помощь обучающемуся с учетом его индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записать под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на зачете зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- обучающемуся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

##### **б) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:**

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий обучающемуся необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записать под диктовку);
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по желанию обучающегося зачет может проводиться в письменной форме;

– при необходимости обучающемуся предоставляются услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

**в) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

– письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

– по желанию обучающегося зачет проводится в устной форме.