

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Б1.В.ДВ.08.02 Технология спиртового производства*

**Направление подготовки** *35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции*

**Профиль подготовки** *Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции*

**Квалификация выпускника:** *бакалавр*

**Форма обучения:** *заочная*

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Технология спиртового производства» являются:

- изучить основные технологии спиртового производства;
- познакомиться с основными методами хранения, измельчения, растворения и подготовки сырья к сбраживанию, методами использования побочных продуктов и очистки сточных вод и др.;
- на научной основе современной технологии подготовить высококвалифицированных специалистов спиртового производства.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технология спиртового производства» относится к *вариативной части*. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Дисциплина	Раздел
ПК-5	Сооружения и оборудование для хранения сельскохозяйственной продукции
ПК-5	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в т.ч. первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ПК-5	Технология хранения и переработки продукции растениеводства

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ПК-5. Готовность реализовать технологии хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства	1 этап: основные современные технологии спиртового производства; 2 этап: технологические характеристики сырья, методы использования побочных продуктов спиртового производства, методы очистки сточных вод.	1 этап: организовать процесс производства спирта; 2 этап: обеспечить контроль качества сырья и готовой продукции.	1 этап: навыки в решении теоретических и практических проблем, связанных с производством спирта; 2 этап: опыт определения параметров регулирования технологических процессов производства спирта.

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Технология спиртового производства» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 8	
				КР	СР
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1	Лекции (Л)	6		6	
2	Лабораторные работы (ЛР)	10		10	
3	Практические занятия (ПЗ)				
4	Семинары(С)				
5	Курсовое проектирование (КП)				
6	Рефераты (Р)				
7	Эссе (Э)				
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)		22		22
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИБ)		41		41
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		27		27
11	Промежуточная аттестация	2		2	
12	Наименование вида промежуточной аттестации			зачет	
13	Всего	18	90	18	90

## 5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

**Таблица 5.1** – Структура дисциплины

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	<b>Раздел 1</b> Введение в производство спирта. Характеристика сырья для спиртового производства	10							6	20	14	x	ПК-5
1.1.	<b>Тема 1</b> Введение в производство спирта	10	1						1	5	2	x	ПК-5
1.2.	<b>Тема 2</b> Прием, хранение и подготовка сырья к переработке	10	1						1	5	2	x	ПК-5
1.3	<b>Тема 3</b> Методика определения качества зерна, используемого в производстве спирта	10		1							2	...	ПК-5
1.4	<b>Тема 4</b> Определение качества картофеля	10		1							2		ПК-5
1.5	<b>Тема 5</b> Определение качества солода и ферментных препаратов	10		1					2	5	2		ПК-5
1.6	<b>Тема 6</b> Основная	10		2					1		2		

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	характеристика этилового спирта												ПК-5
1.7	<b>Тема 7</b> Водно-тепловая обработка зерна и картофеля	10	1						1	5	2		ПК-5
2.	<b>Раздел 2</b> Особенности производства спирта и анализ качества	10							16	21	13		ПК-5
2.1.	<b>Тема 8</b> Отбор проб ректификованного спирта	10		1					2		1		ПК-5
2.2.	<b>Тема 9</b> Определение органолептических показателей ректификованного спирта	10		1						5	1		ПК-5
2.3.	<b>Тема 10</b> Методика определения наличия фурфурола	10		1					4		2		ПК-5
2.4.	<b>Тема 11</b> Основная характеристика спиртовых дрожжей	10	1						4	6	1	x	ПК-5
2.5.	<b>Тема 12</b> Сбраживание суслу	10	1						2	5	1	x	ПК-5
2.6.	<b>Тема 13</b> Дегустационная оценка водок	10		1							1		ПК-5
2.7.	<b>Тема 14</b> Определение полноты налива в бутылки	10		1					2		2		ПК-5

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2.8.	<b>Тема 15</b> Выделение спирта из бражки и его очистка	10	1						2	5	2	х	ПК-5
3.	<b>Контактная работа</b>	10	6	10								2	ПК-5
4.	<b>Самостоятельная работа</b>	10							22	41	27		ПК-5
5.	<b>Объем дисциплины в семестре</b>	10	6	10					22	41	27	2	ПК-5
6.	<b>Всего по дисциплине</b>	10	6	10					22	41	27	2	ПК-5

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Введение в производство спирта. Прием, хранение и подготовка сырья к переработке	2
Л-2	Водно-тепловая обработка зерна и картофеля. Основная характеристика спиртовых дрожжей	2
Л-3	Сбраживание сусла. Выделение спирта из бражки и его очистка	2
Итого по дисциплине		6

### 5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1	Методика определения качества зерна, используемого в производстве спирта. Определение качества картофеля	2
ЛР-2	Определение качества солода и ферментных препаратов. Отбор проб ректификованного спирта	2
ЛР-3	Основная характеристика этилового спирта	2
ЛР-4	Определение органолептических показателей ректификованного спирта. Методика определения наличия фурфурола в спирте	2
ЛР-5	Дегустационная оценка водок. Определение полноты налива в бутылки	2
Итого по дисциплине		10

**5.2.3 Практические занятия РУП** не предусмотрены.

**5.2.4 Семинарские занятия РУП** не предусмотрены.

**5.2.5 Курсовые работы (проекты) РУП** не предусмотрены.

**5.2.6 Темы рефератов РУП** не предусмотрены.

**5.2.7 Темы эссе РУП** не предусмотрены.

**5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий**

1. Технология производства спирта из целлюлозы.
2. Получение хлебопекарных дрожжей.
3. Использование зерно-картофельной барды.
4. Использование меласной барды.
5. Использование углекислого газа.
6. Актуальные проблемы повышения эффективности использования вторичных сырьевых ресурсов при переработке зерна на спирт.
7. Технология получения спирта высокого качества на основе классических традиций.
8. Российская технология переработки зерновой после спиртовой барды в сухой кормопродукт.
9. Эффективность, перспективы и проблемы применения мембранных процессов в спиртовой промышленности.
10. Применение мембранных технологий при переработке барды.
11. Современные эффективные технологии очистки сточных вод предприятий алкогольной промышленности.
12. Технологические режимы разваривания и осахаривания.

13. Предупреждение инфекции в аппаратах непрерывного действия.
14. Ненормальности в производстве, их выявление и устранение.
15. Сточные воды в цехах по производству спирта, дрожжей и диоксида углерода.
16. Получение вторичных продуктов из отходов спиртового производства.
17. Контроль сырья и полуфабрикатов.
18. Контроль промежуточных продуктов производства.
19. Контроль отходов и вторичных продуктов производства.
20. Метрология в спиртовой промышленности.
21. Состав газов спиртового брожения
22. Производство жидкого и твердого диоксида углерода
23. Потери спирта на ректификационных установках
24. Технологические показатели брожения
25. Фазовое равновесие в системе этанол - вода
26. Сравнительная характеристика способов сбраживания
27. Факторы, влияющие на образование и накопление продуктов брожения
28. Упаривание мелассной барды
29. Особенности сбраживания при получении хлебопекарных дрожжей
30. Осахаривающие материалы
31. Непрерывное разваривание сырья
32. Характеристика ферментов
33. Номенклатура ферментных препаратов
34. Характеристика пеногасителей
35. Прием мелассы
36. Прием картофеля
37. Приемка и хранение зерна
38. Хранение картофеля в буртах
39. Органолептическая оценка качества спирта
40. Основные физико-химические показатели качества водки
41. Характеристика спирта
42. Характеристика водки
43. Биохимические основы хранения
44. Характеристика самогона
45. Виды брагоректификационных установок
46. Изменение химического состава сырья
47. Подготовка картофеля к переработке на спирт
48. Влияние микроорганизмов на хранение сырья
49. Испарение и поглощение влаги при хранении зерна
50. Подготовка зерна к переработке
51. Мойка картофеля
52. Основные приемы подготовки мелассы к переработке
53. Стерилизация мелассы
54. Превращение крахмала
55. Процесс смешивания мелассы с водой
56. Потери сбраживаемых углеводов при разваривании
57. Механико-ферментативная обработка сырья
58. Способы непрерывного разваривания сырья
59. Трехступенчатое разваривание
60. Одноступенчатое разваривание

№ п.п	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Введение в производство спирта	История развития спиртовой промышленности	5
2.	Прием, хранение и подготовка сырья к переработке	Требования к сырью для производства спирта	5
3.	Водно-тепловая обработка зерна и картофеля	Подваривание сырья из мелассы	5
4.	Определение качества солода и ферментных препаратов	Характеристика ферментных препаратов	5
5.	Определение органолептических показателей ректификованного спирта	Последовательность определения органолептических показателей ректификованного спирта	5
6.	Основная характеристика спиртовых дрожжей	Культивирование дрожжей из мелассы	6
7.	Сбраживание суслу	Сбраживание зерно-картофельного суслу	5
8.	Выделение спирта из бражки и его очистка	Условия получения абсолютного спирта	5
Итого по дисциплине			41

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Основная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Спиртные напитки. Особенности брожения и производства / перев. А.Л. Панасюк. – СПб.: Профессия, 2006. – 552с.
2. Яровенко В.Л. Технология спирта / В.Л. Яровенко. – М.: Колос, 2002. – 464с.
3. Фараджева Е.Д., Федоров В.А. Общая технология бродильных производств / Е.Д. Фараджева, В.А. Федоров. – М.: Колос, 2002. - 408 с.

### Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Перспективные направления научно-технического развития спиртовой и ликероводочной отрасли пищевой промышленности / О.П. Преснякова. – М.: Пищепромиздат, 2007. – 450с.
2. Польшалина Г.А. Технологический контроль спиртового и ликероводочного производства. – М.: Колос, 1999. – 336 с.
3. Ресурсосберегающая технология в производстве спирта / Н.С.Терновский. – М.: Пищевая промышленность, 1994. – 168 с.
4. Справочник по производству спирта. Сырье, технология и теххимконтроль / В.Л. Яровенко, Б.А. Устинников, Ю.П. Богданов, С.И. Громов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981 г. – 336с.
5. Иванов А.И., Зотов В.Н. Оборудование спиртового производства / А.И. Иванов, В.Н. Зотов – М.: Пищевая промышленность, 1981. – 208с.

### 6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению лабораторных работ.

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

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации для студентов по самостоятельному изучению вопросов;
- методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий;
- методические рекомендации по подготовке к занятиям;

#### **6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Open Office
2. JoliTest

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

1. ЭБС "КнигаФонд": [www.knigafund.ru/](http://www.knigafund.ru/)
2. ЭБС "Лань": [www.e.lanbook.com/](http://www.e.lanbook.com/)
3. ЭБС "iBooks.ru": [www.iBooks.ru/](http://www.iBooks.ru/)
4. eLIBRARY.RU: [www.elibrary.ru/](http://www.elibrary.ru/)
5. Википедия: <https://ru.wikipedia.org/>

#### **7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Занятия лекционного типа проводятся в аудитории, оборудованной мультимедиапроектором, компьютером, учебной доской.

**Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ**

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
1	Методика определения качества зерна, используемого в производстве спирта. Определение качества картофеля	101 аудитория агро	Образцы зерна, шпатели, совочки, разборные доски, аналитические весы. лупы, штангенциркуль, весы лабораторные, образцы картофеля, разборные доски	Учебная доска, системный блок, монитор, клавиатура, мышь
2	Определение качества солода и ферментных препаратов. Отбор проб ректифицированного спирта	101 аудитория агро	образцы этилового спирта весы лабораторные с погрешностью взвешивания не более 0,01 кг	Учебная доска, системный блок, монитор, клавиатура, мышь
3	Основная характеристика этилового спирта	101 аудитория агро	-	Учебная доска, системный блок, монитор, клавиатура, мышь

4	Определение органолептических показателей ректификованного спирта. Методика определения наличия фурфурола в спирте	101 аудитория агро	ареометры стеклянные для спирта типа АСП, термометры жидкостные стеклянные с ценой деления 0,1 °С, холодильник стеклянный лабораторный ХШ-3-400 ХС, каплеуловитель КО-14/23-60 ХС, колбы 2-250-2, 2-500-2, цилиндры 1-50/335, вода дистиллированная.	Учебная доска, системный блок, монитор, клавиатура, мышь
5	Дегустационная оценка водок. Определение полноты налива в бутылки	101 аудитория агро	рефрактометр, весы лабораторные, стаканы химические вместимостью 250 см <sup>3</sup> , вода дистиллированная, ареометр, фенолфталеин 3 % спиртовой раствор; бюретка для титрования; гидроокись натрия, раствор молярной концентрации 0,1 моль/дм <sup>3</sup> , сосуды-рюмки, колбы стеклянные с градуированной горловиной, колбы мерные на 250 см <sup>3</sup> , пипетки на 5 и 10 см <sup>3</sup> , цилиндры на 500 см <sup>3</sup> , термометры с ценой деления не более 0,5 °С и пределами измерения 0-100 °С, воронки типа В, секундомер, термостат, штангенрейсмасы, термометры с ценой деления не более 0,5 °С и пределами измерения 0-100 °С	Учебная доска, системный блок, монитор, клавиатура, мышь

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещениях для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Учебное оборудование хранится и обслуживается в помещениях для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Разработали: доцент \_\_\_\_\_ О.Е. Цинцадзе