**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**
**имени академика М.Д. Миллионщикова**

«УТВЕРЖДАЮ»
Первый проректор
И.Г. Гайрабеков
_____
«02» 09 2021г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**«ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СПИРТА И ДРОЖЖЕЙ»**

**Направление подготовки**

19.03.02 - Продукты питания из растительного сырья

**Направленность(профиль)**

«Технология бродильных производств и виноделие»

**Квалификация**

Бакалавр

Год начала подготовки: 2021

Грозный – 2021

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины «Технология производства спирта и дрожжей» формирование у студентов знаний и навыков по получению спирта и дрожжей высокого качества. Основными задачами изучения дисциплины «Технология производства спирта и дрожжей» является: определять биохимическую и технологическую характеристику сырья, описать методы хранения, измельчения, растворения и подготовки сырья к сбраживанию, осветить вопросы получения ферментных препаратов и солода, культивирования дрожжей, бактерий плесневых грибов, сбраживания, выделения спирта из бражки и его ректификации, овладеть основными методами определения качественных показателей готовой продукции.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Для изучения курса требуется знание: микробиологии, биохимии, химии, общей технологии отрасли. В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для курсов: проектирование предприятий отрасли, представляет собой методологическую базу для подготовки к защите и процедуре защиты выпускной квалификационной работы.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижений компетенций

**Таблица 1**

| Код по ФГОС | Индикаторы достижений | Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ) |
|---|---|---|
| **Общепрофессиональные** | | |
| ОПК-2 | ОПК-2.1 | **знать:** сырьевые ресурсы спиртовой промышленности;<br>**уметь:** использовать в практической деятельности специализированные знания для освоения физических химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических |

| | | |
|---|---|---|
| | | процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья;<br>**владеть:** проектированием аппаратурно-процессуальных схем, выбором современного технологического оборудования. |
| ОПК-4 | ОПК-4.2 | **знать:** химический состав сырья, биохимические, химические процессы, протекающие при получении сусла, производственную стадию чистой культуры дрожжей;<br>**уметь:** подготовить сырье к переработке в зависимости от его качественных показателей;<br>**владеть:** владеть методами технохимического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий. |
| **Профессиональные** | | |
| ПК-1 | ПК-1.1<br>ПК-1.3<br>ПК-1.6 | **знать:** показатели качества сырья при входном контроле, виды нормативных документов, внедрение и соблюдение стандартов**;** медико-биологические требования по безопасности изделий и используемого сырья**;** совершенствовать и оптимизировать действующие технологические процессы;<br>**уметь:** проводить отбор образцов и проб для анализа, дать характеристику сырью на производстве продуктов брожения; анализировать условия и регулировать режим работы по технологии производства спирта и дрожжей; анализировать технологические процессы с выявлением возможных причин отклонений от качества, предусмотренного стандартами на выпускаемую продукции;<br>**владеть:** методами технохимического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий; навыками по работе с нормативными документами; методами управления, действующими технологическими процессами производства солода, спирта, хлебопекарных дрожжей и ликероводочных изделий. |
| ПК-2 | ПК-2.1<br>ПК-2.5 | **знать:** нормативно-техническую документацию технологических процессов и оборудования; разрабатывать мероприятия по предупреждению |

| | | |
|---|---|---|
| | | возникновения дефектов, брака выпускаемой продукции;<br>**уметь:** проводить анализ технологических процессов на базе использования банка данных о тенденции развития этих процессов, разрабатывать мероприятия по предупреждению возникновения дефектов, брака выпускаемой продукции;<br>**владеть:** методами обеспечения промышленной безопасности и экологической чистоты технологических процессов, профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний в организации пищевой и перерабатывающей промышленности; навыками совершенствования технологического процесса, улучшения качества выпускаемой продукции, увеличения производительности и безопасности обслуживания технологических установок. |

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

**Таблица 2**

| **Вид учебной работы** | | **Всего часов/зач.ед.** | | **Семестры** | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 8 | 9 |
| | | ОФО | ЗФО | ОФО | ЗФО |
| **Контактная работа (всего)** | | 96/2,7 | 16/0,44 | 96 | 16 |
| В том числе: | | | | | |
| Лекции | | 48/1,33 | 8/0,22 | 48 | 8 |
| Практические занятия | | 24/0,67 | 8/0,22 | 24 | 8 |
| Практическая подготовка | | | | | |
| Лабораторные занятия | | 24/0,67 | | 24 | |
| **Самостоятельная работа (всего)** | | 48/1,33 | 128/3,6 | 48 | 128 |
| В том числе: | | | | | |
| Вопросы для самостоятельного изучения | | 14/0,39 | 40/1,11 | 14 | 40 |
| *И(или) другие виды самостоятельной работы:* | | | | | |
| Подготовка к лабораторным работам | | 10/0,28 | | 10 | |
| Подготовка к практическим занятиям | | 10/0,28 | 40/1,11 | 10 | 40 |
| Подготовка к зачету | | 14/0,39 | 48/1,33 | 14 | 48 |
| Подготовка к экзамену | | | | | |
| **Вид отчетности** | | зачет | зачет | зачет | зачет |
| **Общая трудоемкость дисциплины** | **Всего в часах** | 144 | 144 | 144 | 144 |
| | **Всего в зач.ед.** | 4 | 4 | 4 | 4 |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1 Разделы дисциплины и виды занятий

**Таблица 3**

| № п/п | Наименование раздела дисциплины по семестрам | Часы лекционных занятий | Часы лабораторных занятий | Часы практических (семинарских) занятий | Всего часов |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Введение. Классификация и способы получения этилового спирта | 4 | 2 | 2 | 8 |
| 2. | Сырье для спиртового производства. Подготовка воды | 4 | 2 | 2 | 8 |
| 3. | Биохимические и микробиологические основы спиртового производства | 4 | 2 | 2 | 8 |
| 4. | Процессы подготовки крахмалосодержащего сырья | 4 | 2 | 2 | 8 |
| 5. | Приготовление солода и его общие сведения | 4 | 2 | 2 | 8 |
| 6. | Подготовка к сбраживанию крахмалистого сырья | 4 | 2 | 2 | 8 |
| 7. | Технология спиртового брожения | 4 | 2 | 2 | 8 |
| 8. | Дрожжи. Получение и размножение дрожжевой закваски. Стадии развития дрожжей | 4 | 2 | 2 | 8 |
| 9. | Перегонка спирта, основные принципы | 4 | 2 | 2 | 8 |
| 10. | Аппараты для получения спирта-сырца | 4 | 2 | 2 | 8 |
| 11. | Производство технического спирта | 4 | 2 | 2 | 8 |
| 12. | Изготовление крепких спиртных напитков | 4 | 2 | 2 | 8 |
| | Итого | 48 | 24 | 24 | 96 |

## 5.2. Лекционные занятия

**Таблица 4**

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела |
|---|---|---|
| 1. | Введение. Классификация и способы получения этилового спирта. | Общая характеристика дисциплины, цели и задачи её изучения. Достижения науки техники в области спиртовой промышленности. Современное состояние промышленности. Применение передовой отечественной и зарубежной технологии и оборудования. Общие принципы и стадии изготовления спирта-сырца. |
| 2. | Сырье для спиртового производства. Подготовка воды. | Подготовка сырья к переработке (картофель, зерновые культуры, меласса, фруктово-ягодное). Подготовка картофеля к переработке. Отделение легких и тяжелых примесей. Подготовка зерна к переработке. Воздушно-ситовое и магнитное сепарирование. Отделение семян сорных растений. Подготовка мелассы к переработке. Подкисление мелассы и ассептирование мелассы. Стерилизация мелассы. Кларификация меласных растворов. Этапы очистки и подготовки воды на спиртовом производстве. Показатели качества очищенной воды. |
| 3. | Биохимические и микробиологические основы спиртового производства. | Понятие о процессе брожения. Биохимия спиртового брожения. Микроорганизмы в спиртовом производстве.<br>Общая формула углеводов. Моносахариды, олигосахариды, полисахариды. Крахмал. Амилоза, амилопектин, гликоген. Целлюлоза, пектиновые вещества. Белки, протеины и протеиды. Понятие о ферментах. Классификация ферментов: оксидоредуктазы, трансферазы, гидорлазы, лиазы, изомеразы, лигазы. Условия действия ферментов. |
| 4. | Процессы подготовки крахмалосодержащего сырья. | Основные технологические процессы при производстве спирта: производство осахаривающих материалов, разваривание, сахаривание, брожение. |
| 5. | Приготовление солода и его общие сведения. | Блок-схема производства солода. Характеристика ферментов солода и микроскопических грибов. Характеристика зерна, идущего на солод. Замачивание зерна. Цель замачивания. Факторы, влияющие на скорость замачивания зерна. Проращивание зерна. Физико- химические и биохимические процессы, происходящие в зерне при проращивании. Пневматическое солодоращение. Способы солодоращения. Приготовление солодового молока. |
| 6. | Подготовка к сбраживанию крахмалистого сырья. | Блок-схема получения спирта-сырца из крахмалистого сырья. Приготовление солодового молока. Физико-химические основы разваривания. Ферментативный гидролиз крахмала химизм гидролиза крахмала. Основная задача водно - тепловой обработки сырья. Изменение свойств сырья при разваривании. Структурно - механические и физико - химические изменения. Химические превращения крахмала при разваривании.<br>Целлюлоза, гемицеллюлоза, пектиновые вещества при разваривании. Приготовление осахаривающих материалов. Ферментный гидролиз крахмала. Цель ферментативного гидролиза крахмала. Химизм гидролиза крахмала. Зависимость |

| | | |
|---|---|---|
| | | скорости гидролиза от температуры, PH-среды, концентрации ферментов. Контроль процесса осахаривания. |
| 7. | Технология спиртового брожения. | Схема спиртового брожения и дыхания. Приготовление браги из зернового сырья и картофеля. Диаграмма периодического спиртового брожения. Сбраживание зерно-картофельного сусла. Непрерывно-проточный способ брожения. Циклический и периодический способы брожения. |
| 8. | Дрожжи. Получение и размножение дрожжевой закваски. Стадии развития дрожжей. | Общая характеристика дрожжей. Условия жизнедеятельности дрожжей. Характеристика посторонних микроорганизмов. Микрофлора воды и воздуха. Естественно-чистая культура дрожжей. Одно и двухпоточный способ сбраживания. |
| 9. | Перегонка спирта, основные принципы. | Законы перегонки . Коэффициент испарения. Сущность процесса ректификации. Флегма. Флегмовое число. Азеотропная точка. Характеристика тарелок. Реальная тарелка. Состав бражки, виды спирта. Получение спирта сырца. Сущность процесса ректификации. Кривая процесса перегонки спирта-сырца. Очистка спирта-сырца. Оптимальные режимы перегонки. Методы перегонки и перегонные аппараты. |
| 10. | Аппараты для получения спирта-сырца. | Работа сырцовых ректификационных установок. Получение ректификованного спирта. Спирт-сырец, работа дефлегматора. Состав примесей спирта - сырца. Разделение многокомпонентных смесей. Коэффициент ректификации. Принципиальные схемы брагоректификационных установок. Побочные продукты ректификации. Лютерная вода. |
| 11. | Производство технического спирта. | Классификация. Характеристика сырья и материалов. Технологические стадии производства. Гидролизный спирт. Сульфитные щелока. Синтетический спирт. |
| 12. | Изготовление крепких спиртных напитков. | Ликеро-водочная продукция. Приготовление водок. Блок-схема технологического процесса производства водки. Особенности производства рома, коньков и виски. Ликеро-водочные изделия и их купажирование. Старение напитков. |

## 5.3. Лабораторные занятия

**Таблица 5**

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела |
|---|---|---|
| 1. | Введение. Классификация и способы получения этилового спирта. | Задачи технохимического контроля. Контроль качества зернового сырья: абсолютная масса, объемная масса, засоренность. |
| 2. | Сырье для спиртового производства. Подготовка воды. | Задачи технохимического контроля. Определение засоренности и оценка качества картофеля. |
| 3. | Биохимические и микробиологические основы спиртового производства. | Определение глюкоамилазной активности ферментных препаратов (ГлА). Расчет расхода ферментных препаратов на осахаривание. |
| 4. | Процессы подготовки крахмалосодержащего сырья. | Определение общей щелочности и кислотности мелассы |

| | | |
|---|---|---|
| 5. | Приготовление солода и его общие сведения. | Определение амилолитической способности солода и ферментных препаратов (АС). |
| 6. | Подготовка к сбраживанию крахмалистого сырья. | Оценка качества мелассы как сырья для дрожжевого производства. Расчет количества осахаривающих материалов. |
| 7. | Технология спиртового брожения. | Анализ готовой бражки: определение видимой и действительной концентрации сухих веществ, концентрации спирта, титруемой кислотности, pH. |
| 8. | Дрожжи. Получение и размножение дрожжевой закваски. Стадии развития дрожжей. | Анализ хлебопекарных дрожжей по ГОСТ. Органолептические показатели. Определение влажности, кислотности, подъемной силы, осмоустойчивости. |
| 9. | Перегонка спирта, основные принципы. | Анализ готовой бражки: определение содержания несброженных углеводов и нерастворенного крахмала. |
| 10. | Аппараты для получения спирта-сырца. | Разделение смеси органических жидких веществ методом простой перегонки. |
| 11. | Производство технического спирта. | Анализ спирта по ГОСТу. Определение крепости, окисляемости, альдегидов, сивушного масла, проба на чистоту. |
| 12. | Изготовление крепких спиртных напитков. | Анализ спирта по ГОСТу. Определение содержания кислот, сложных эфиров, метилового спирта, фурфурола. Оценка качества. |

## 5.4. Практические (семинарские) занятия

**Таблица 6**

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела |
|---|---|---|
| 1. | Введение. Классификация и способы получения этилового спирта. | История развития спиртового и ликероводочного производства. |
| 2. | Сырье для спиртового производства. Подготовка воды. | Требования к воде для ликероводочного производства. Обесцвечивание воды. Умягчение воды. Катионовое и известково-содовое умягчение воды. Деминерализация и приготовление воды с заданным солевым составом. |
| 3. | Биохимические и микробиологические основы спиртового производства. | Использование побочных продуктов и отходов спиртового производства. Хлебопекарные дрожжи. Сухие кормовые кормовые дрожжи. Утилизация последрожжевой мелассной барды. Производство диоксида углерода. |
| 4. | Процессы подготовки крахмалосодержащего сырья. | Подготовка мелассы к сбраживанию. Антисептирование и подкисление. Подкисление серной кислотой при однопоточной, двухпоточной схемах. Введение хлорной извести. Тепловая обработка. Внесение питательных веществ, гларификация мелассы, выдерживание и гомогенизация. Приготовление мелассного сусла. Дрожжегенерирование и сбраживание сусла. |

| | | |
|---|---|---|
| 5. | Приготовление солода и его общие сведения. | Производство ферментных препаратов. Микроскопических грибов. Хранение, транспортировка солода и ферментных препаратов. |
| 6. | Подготовка к сбраживанию крахмалистого сырья. | Кинетика гидролиза крахмала. Растворение крахмала солода. Изменение составных частей сырья под действием ферментов. Способы осахаривания. Контроль процесса осахаривания. |
| 7. | Технология спиртового брожения. | Технологические показатели брожения. Сбраживание мелассного сусла. Влияние условий сбраживания сусла на образование продуктов и накопление брожения. |
| 8. | Дрожжи. Получение и размножение дрожжевой закваски. Стадии развития дрожжей. | Сбраживание двумя расами дрожжей. Основные параметры ректификационных колонн. Соотношение потоков пара и флегмы, число теоретических тарелок. |
| 9. | Перегонка спирта, основные принципы. | Теоретические основы разделения многокомпонентных смесей. Принципиальные схемы и основные типы брагоректификационных установок. Работа брагоректификационных установок. |
| 10. | Аппараты для получения спирта-сырца. | Одно - и двухколонные установки, их схема. Состав примесей спирта - сырца. Разделение многокомпонентных смесей. |
| 11. | Производство технического спирта. | Химическое строение и физико-химические свойства этилового спирта. Характеристика ректификованного этилового спирта. |
| 12. | Изготовление крепких спиртных напитков. | Строение водноспиртовых растворов. Расчет водноспиртовых смесей. Внесение в сортировку ингредиентов. Фильтрация сортировок. Обработка сортировки активированным углем. Изготовление водок. |

## 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

| № п/п | Темы для самостоятельного изучения |
|---|---|
| 1. | Биохимические основы хранения сырья. Биофизические процессы, протекающие при хранении сырья. Влияние микроорганизмов на хранение сырья. |
| 2. | Структурно-механические изменения сырья. Механико- ферментативная обработка сырья. Ферменты как катализаторы химических реакций. |
| 3. | Цель водно-тепловой обработки. Физико-химические и химические процессы, происходящие при водно-тепловой обработке. Потери сбраживаемых веществ и пути их снижения. Технология водно-тепловой обработки сырья. Методы и схемы водно-тепловой обработки. |
| 4. | Кинетика гидролиза крахмала. Изменения других составных частей сырья под действием ферментов. |
| 5. | Факторы, влияющие на образование и накопление продуктов брожения. Санитарный режим в дрожжевом и бродильном отделении. |

| | |
|---|---|
| 6. | Характеристика посторонних микроорганизмов. Накопление биомассы дрожжей Полунепрерывное культивирование. Размножение чистой культуры дрожжей. Размножение производственных дрожжей. |
| 7. | Контактные устройства ректификационных колонн. Потери спирта на ректификационных установках. Производительность брагоректификационных установок. |
| 8. | Расы применяемых дрожжей и особенности их размножения на мелассовых средах. Влияние отдельных физико-химических, физических и биохимических факторов на скорость размножения дрожжей. Лабораторные стадии выращивания дрожжей. Выращивание дрожжей в цехе чистых культур. |
| 9. | Схема перегонного аппарата и вспомогательное оборудование. Работа сырцовых ректификационных установок. Получение ректификованного спирта. Летучие примеси, сопутствующие этиловому спирту. |
| 10. | Прием, хранение и отпуск этилового спирта. Спирт этиловый ректификованный. Химический состав его. Требования к ректификованному спирту. |
| 11. | Придание напиткам приятных органолептических показателей. Растворимость эфирных масел в водно-спиртовых смесях и их летучесть. Получение ароматных спиртов на перегонном аппарате, работающем под атмосферным давлением. Применение вакуум-аппаратов. Выход ароматного спирта и его качество. |
| 12. | Купажирование ликероналивочных изделий и вин. Выдержка ликеров, вин и коньяков. Процессы, протекающие при выдержке ликеров. Потери спирта и пути их снижения. Способы интенсификации старения изделий. |

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

1. Яровенко В.Л., Маринченко В.А., Смирнов В.А. и др. Технология спирта. – М.: Колос, "Колос-пресс", 2002. – 465 с. **(имеется на кафедре)**

2. Белов Н.И., Славская И.Л., Макаров С.Ю. Технология отрасли. Часть 1 Технология спирта и хлебопекарных дрожжей. Учебно-практическое пособие. – М.: МГУТУ, 2004. – 74 с. **(имеется на кафедре)**

3. Новикова И.В., Алексеева Н.И., Яковлев А.Н., Зуева Н.В. Технология ликеро-водочного и дрожжевого производств [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. Учебное пособие/ И.В. Новикова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2010. — 84 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/27336.html.— **ЭБС «IPRbooks»**

4. Баракова Н.В. Анализ сырья, приготовление осахаренного сусла, зрелой бражки и этилового спирта [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Баракова Н.В.— Электрон. текстовые данные. —

Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2013. — 38 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/65775.html.— **ЭБС «IPRbooks»**

## 7. Оценочные средства

7.1 Вопросы к зачету (образец билета).

7.2 Текущий контроль: тесты, презентации (приведено в ЭУМК).

7.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

7.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.

**Таблица 7**

| **Планируемые результаты освоения компетенции** | **Критерии оценивания результатов обучения** | | | | **Наименование оценочного средства** |
|---|---|---|---|---|---|
| | **неудовлетворительно** | **удовлетворительно** | **хорошо** | **отлично** | |
| | **не зачтено** | **зачтено** | | | |
| **ОПК-2: Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности** | | | | | |
| **знать:** сырьевые ресурсы спиртовой промышленности; | Фрагментарные знания | Неполные знания | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания | контролирующие материалы по дисциплине: тестовые задания, презентация и другие |
| **уметь:** использовать в практической деятельности специализированные знания для освоения физических химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья; | Частичные умения | Неполные умения | Умения полные, допускаются небольшие ошибки | Сформированные умения | |
| **владеть:** проектированием аппаратурно-процессуальных схем, выбором современного технологического оборудования. | Частичное владение навыками | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков | |
| **ОПК-4: Способен применять принципы организации производства в условиях обеспечения технологического контроля качества готовой продукции** | | | | | |
| **знать:** химический состав сырья, биохимические, химические процессы, протекающие при получении сусла, производственную стадию чистой культуры дрожжей; | Фрагментарные знания | Неполные знания | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания | контролирующие материалы по дисциплине: тестовые задания, презентация и другие |
| **уметь:** подготовить сырье к переработке в зависимости от его качественных показателей; | Частичные умения | Неполные умения | Умения полные, допускаются небольшие ошибки | Сформированные умения | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **владеть:** владеть методами технохимического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий. | Частичное владение навыками | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков | |
| **ПК-1: Способен организовать и управлять технологическими процессами производства продуктов питания из растительного сырья на основании входного контроля качества свойств сырья и полуфабрикатов с учетом биохимических, физико-химически и микробиологических показателей для обеспечения высококачественной, безопасной и конкурентоспособной продукции;** | | | | | |
| **знать:** показатели качества сырья при входном контроле, виды нормативных документов, внедрение и соблюдение стандартов; медико-биологические требования по безопасности изделий и используемого сырья; совершенствовать и оптимизировать действующие технологические процессы; | Фрагментарные знания | Неполные знания | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания | контролирующие материалы по дисциплине: тестовые задания, презентация и другие |
| **уметь:** проводить отбор образцов и проб для анализа, дать характеристику сырью на производстве продуктов брожения; анализировать условия и регулировать режим работы по технологии производства спирта и дрожжей; анализировать технологические процессы с выявлением возможных причин отклонений от качества, предусмотренного стандартами на выпускаемую продукции; | Частичные умения | Неполные умения | Умения полные, допускаются небольшие ошибки | Сформированные Умения | |
| **владеть:** методами технохимического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий; навыками по работе с нормативными документами; методами управления, действующими технологическими процессами производства солода, спирта, хлебопекарных дрожжей и ликероводочных изделий. | Частичное владение навыками | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение | |
| **ПК-2: Способен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности технологических линий производства с рациональным использованием материальных и энергетических ресурсов** | | | | | |
| **знать:** нормативно-техническую документацию технологических процессов и оборудования; разрабатывать мероприятия по предупреждению возникновения дефектов, брака выпускаемой продукции; | Фрагментарные знания | Неполные знания | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания | контролирующие материалы по дисциплине: тестовые задания, презентация и другие |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **уметь:** проводить анализ технологических процессов на базе использования банка данных о тенденции развития этих процессов, разрабатывать мероприятия по предупреждению возникновения дефектов, брака выпускаемой продукции; | Частичные умения | Неполные умения | Умения полные, допускаются небольшие ошибки | Сформированные Умения | |
| **владеть:** методами обеспечения промышленной безопасности и экологической чистоты технологических процессов, профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний в организации пищевой и перерабатывающей промышленности; навыками совершенствования технологического процесса, улучшения качества выпускаемой продукции, увеличения производительности и безопасности обслуживания технологических установок. | Частичное владение навыками | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков | |

**Вопросы к зачету**

1. История развития спиртового производства.
2. Классификация и способы получения этилового спирта.
3. Стадии изготовления спирта-сырца.
4. Охарактеризуйте основные виды сырья.
5. Вода и методы ее подготовки.
6. Крахмалосодержащее сырье для производства спирта-сырца.
7. Меласса и фруктово-ягодное сырье, его критерии.
8. Процессы подготовки крахмалосодержащего сырья.
9. Значения солода и его приготовление.
10. Схема производства солода.
11. Охарактеризовать процесс замачивания зерна.
12. Охарактеризовать процесс проращивания зерна.
13. Сушка солода и его этапы.
14. Физико-химические свойства крахмала.
15. Схема получения спирта-сырца из крахмалистого сырья.
16. Приготовление солодового молока.
17. Физико-химические основы разваривания.
18. Стадии разваривания крахмалосодержащего сырья.
19. Технология спиртового брожения.
20. Механизм образования вторичных продуктов брожения.
21. Приготовление браги из зернового сырья и картофеля.
22. Диаграмма периодического спиртового брожения.
23. Получение и размножение дрожжевой закваски.
24. Стадии развития дрожжей.
25. Процесс перегонки спирта.
26. Основные принципы перегонки спирта.
27. Охарактеризовать процесс перегонки спирта-сырца.
28. Головные и хвостовые примеси после перегонки.
29. Что из себя представляет метод перегонки?

30. Аппараты для получения спирта сырца.

31. Охарактеризовать простой перегонный куб.

32. Охарактеризовать перегонный куб с подогревателем.

33. Охарактеризовать непрерывно действующего промышленного перегонного аппарата.

34. Процесс очистка спирта сырца.

35. Охарактеризовать технические спирты.

36. Изготовление ликерно-водочной продукции.

37. Схема технологического процесса производства водки.

38. Расчет сортировки.

39. Придание напиткам приятных органолептических показателей.

40. Особенности производства рома, коньяков и виски.

**Билет образец к зачету**

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. М.Д. Миллионщикова

БИЛЕТ № 1

Дисциплина ________ __Технология производства спирта и дрожжей_____________

Институт ____Нефти и Газа_______ специальность _______ТБ__________семестр__

1. Крахмалосодержащее сырье для производства спирта-сырца.
2. Механизм образования вторичных продуктов брожения.
3. Основные принципы перегонки спирта.

УТВЕРЖДАЮ:

«____» _______________ 20 г. Зав.кафедрой________________________

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

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в

образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

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

**- для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

**- для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для

выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

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

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

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

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. Яровенко В.Л., Маринченко В.А., Смирнов В.А. и др. Технология спирта. – М.: Колос, "Колос-пресс", 2002. – 465 с. **(имеется на кафедре)**

2. Белов Н.И., Славская И.Л., Макаров С.Ю. Технология отрасли. Часть 1 Технология спирта и хлебопекарных дрожжей. Учебно-практическое пособие. – М.: МГУТУ, 2004. – 74 с. **(имеется на кафедре)**

3. Новикова И.В., Алексеева Н.И., Яковлев А.Н., Зуева Н.В. Технология ликеро-водочного и дрожжевого производств [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. Учебное пособие/ И.В. Новикова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2010. — 84 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/27336.html.— **ЭБС «IPRbooks»**

4. Баракова Н.В. Анализ сырья, приготовление осахаренного сусла, зрелой бражки и этилового спирта [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Баракова Н.В.— Электрон. текстовые данные. — Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2013. — 38 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/65775.html.— **ЭБС «IPRbooks»**

5. Шапкарина А.И., Янпольская Н.А., Минаева С.В, Грошева Л.В. Технологии производства дрожжей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.И. Шапкарина [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2018. — 176 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/88438.html.— **ЭБС «IPRbooks»**

**Интернет-ресурсы**

1.WWW.OpenGost.ru - портал нормативных документов

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru/

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

*10.1. Компьютер, проектор.*

*10.2. Помещение для самостоятельной работы- ауд.-1-31*

## 11. Дополнения и изменения в рабочей программе на учебный год

Дополнения и изменения в рабочие программы вносятся ежегодно перед началом нового учебного года по форме. Изменения должны оформляться документально и вносятся во все учтенные экземпляры.

**Приложение**

**Методические указания по освоению дисциплины**
**«Технология производства спирта и дрожжей»**

**1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.**

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Технология производства спирта и дрожжей» состоит из 12 связанных между собою тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Технология производства спирта и дрожжей» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические/семинарские занятия, лабораторные).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим/ семинарским и лабораторным занятиям, тестам/рефератам/докладам/эссе, и иным формам письменных работ, выполнение анализа кейсов, индивидуальная консультация с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий (коллоквиум, лекция-дискуссия, групповое решение кейса и др. формы).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому/ семинарскому и лабораторному занятиям и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к практическому/ семинарскому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации (лаб. работы).

**2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.**

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями
«важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать литературу, которую рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом. Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

**3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим/семинарским занятиям.**

На практических/семинарских занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике семинарских занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к практическому/семинарскому занятию:

1. Ознакомление с планом практического/семинарского занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. Проработать конспект лекций;
3. Прочитать основную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и

Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана практического/семинарского занятия;
5. Выполнить домашнее задание;
6. Проработать тестовые задания и задачи;
7. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

## 4. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Технология производства спирта и дрожжей» - это углубление и расширение знаний в области технологии продуктов питания; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Самостоятельная работа реализуется:

– непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических занятиях;
– в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
– в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Виды СРС и критерии оценок
(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Реферат
2. Доклад
3. Эссе
4. Участие в мероприятиях

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

**Разработчик:**

Доцент кафедры «ТПП и БП» Ферзаули А. И.

**СОГЛАСОВАНО:**

И.о. зав. выпускающей кафедрой «ТПП и БП» Джамалдинова Б.А.

Директор ДУМР Магомаева М.А.