

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет**

**Химико-технологический институт**

*Кафедра химической технологии древесины, биотехнологии  
и наноматериалов*

**Рабочая программа дисциплины**

включая фонд оценочных средств и методические указания для  
самостоятельной работы обучающихся

---

**Б1.В.ДВ.01.02 – ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ СПИРТОВОГО  
БРОЖЕНИЯ**



Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – «Технология пищевых и фармацевтических  
продуктов на основе растительного сырья»

Квалификация - бакалавр

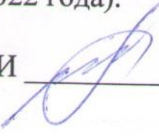
Количество зачётных единиц (часов) – 5 (180)

г. Екатеринбург, 2022

Разработчики: к.т.н., доцент  Н.А. Дроздова  
к.т.н., доцент  И.К. Гиндулин

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры ХТДБиН (протокол № 6 от «04» февраля 2022 года).  
И.о.зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / Т.М. Панова/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией химико-технологического института (протокол № 6 от «24» февраля 2022 года).

Председатель методической комиссии ХТИ  / И.Г. Перова /

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института

Директор ХТИ  / И.Г. Перова /

«25» февраля 2022 года

## Оглавление

1. Общие положения .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов .....	7
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины .....	7
очная форма обучения .....	7
заочная форма обучения .....	7
5.2. Содержание занятий лекционного типа .....	8
5.3. Темы и формы практических (лабораторных) занятий .....	10
5.4. Детализация самостоятельной работы .....	11
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине .....	13
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	17
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	17
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	17
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы .....	19
7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций .....	27
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся .....	29
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	31
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	31

## 1. Общие положения

**Дисциплина** «Техника и технология спиртового брожения» относится к дисциплинам по выбору вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 19.03.01 – Биотехнология (профиль – Технология пищевых и фармацевтических продуктов на основе растительного сырья).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Техника и технология спиртового брожения» являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) подготовки бакалавров по направлению 19.03.01 Биотехнология, утверждённый приказом Министерством образования и науки РФ от 10.08.2021 г. № 736;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 г. № 430н Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств» (Зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 6 июня 2017 г., регистрационный № 46966);
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13 сентября 2016 г. № 505н Об утверждении профессионального стандарта «Винодел» (Зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 27 сентября 2016 г., регистрационный № 43831)
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 сентября 2019 г. № 633н Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области биотехнологий продуктов питания» (Зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 21 октября 2019 г., регистрационный № 56285)
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2019 г. № 694н Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по технологии продуктов питания из растительного сырья» (Зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 01 июня 2020 г., регистрационный № 58531)
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 июля 2020 г. № 441н Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ» (Зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 19 августа 2020 г., регистрационный № 59324)
- Устав Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный лесотехнический университет».
- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 19.03.01 – Биотехнология (профиль – Технология пищевых и фармацевтических продуктов на основе растительного сырья), подготовки бакалавров по очной и заочной формам обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол № 3 от 24.03.2022 г.) и утвержденный ректором УГЛТУ 24.03.2022 г.

Обучение по образовательной 19.03.01 – Биотехнология (профиль – Технология пищевых и фармацевтических продуктов на основе растительного сырья) осуществляется на русском языке.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Цель освоения дисциплины** – формирование у обучающихся знаний в области техники и технологии производства этилового спирта из растительного сырья и крепких алкогольных напитков.

### **Задачи дисциплины:**

– формирование у студентов практических умений и навыков разработки технологии спиртового брожения, оценки качества сырья, питательных сред, полупродуктов и целевых продуктов;

– выработка у студентов навыков проведения стандартных и сертификационных испытаний биотехнологического процесса, сырья и продукции в производстве спирта и крепких алкогольных напитков.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:**

– **ПК-1** – Способность осуществлять эффективный технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.

### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

#### **знать:**

– основные технологические процессы и режимы производства этилового спирта и крепких алкогольных напитков;

– причины, методы выявления и способы устранения брака в процессе производства солода, продукции бродильных производств и виноделия, безалкогольных напитков;

#### **уметь:**

– контролировать качество сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства этилового спирта и крепких алкогольных напитков;

– определять технологическую эффективность работы оборудования для производства этилового спирта и крепких алкогольных напитков;

– использовать в процессе производства этилового спирта и крепких алкогольных напитков ресурсо- и энергосберегающие технологии;

#### **владеть навыками:**

– расчета и подбора технологического оборудования производства этилового спирта и крепких алкогольных напитков;

– оперативного контроля качества сырья, полуфабрикатов, готовой продукции и нормативов выхода готовой продукции в процессе выполнения технологических операций производства этилового спирта и крепких алкогольных напитков

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

Данная учебная дисциплина относится к блоку дисциплин по выбору вариативной части ОПОП, формируемая участниками образовательных отношений, что означает фор-

мирование в процессе обучения у бакалавра основных профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

*Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

	Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
1.	Микробиология	Органическая химия	Системы качества и безопасности биотехнологической продукции
2.	Основы биохимии и молекулярной биологии	Химия и технология биологически активных веществ из растительного сырья	Основы проектирования
3.	Процессы и аппараты биотехнологии	Технология слабоалкогольных напитков и виноделие	Производственная практика
4.	Основы биотехнологии		

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

*Общая трудоемкость дисциплины*

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
<b>Контактная работа с преподавателем*:</b>	<b>130,25</b>	<b>18,25</b>
лекции (Л)	32	4
практические занятия (ПЗ)	50	8
лабораторные работы (ЛР)	48	6
иные виды контактной работы	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>49,75</b>	<b>161,75</b>
изучение теоретического курса	26	98
подготовка к текущему контролю	20	60
курсовая работа (курсовой проект)		
подготовка к промежуточной аттестации	3,75	3,75
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>Зачет с оценкой</b>	<b>Зачет с оценкой</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>5/180</b>	

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25 февраля 2020 года.

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)  
с указанием отведенного на них количества академических часов**

**5.1.Трудоемкость разделов дисциплины**

**очная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение в курс «Техника и технология спиртового брожения»	2			2	2
2	Характеристика растительного сырья, применяемого для спиртового брожения	4	10	8	22	8
3	Особенности получения спирта из крахмалсодержащего сырья и мелассы	12	18	32	62	12
4	Техника и технологии водок	4	10	8	22	8
5	Техника и технологии виски	4	6		10	8
6	Техника и технологии других крепких алкогольных напитков	6	6		12	8
<b>Итого по разделам:</b>		<b>32</b>	<b>50</b>	<b>48</b>	<b>130</b>	<b>46</b>
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,25	3,75
Курсовой проект		х	х	х	х	х
<b>Всего</b>		<b>180</b>				

**заочная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение в курс «Техника и технология спиртового брожения»	0,5			0,5	4
2	Характеристика растительного сырья, применяемого для спиртового брожения	1	2		3	36
3	Особенности получения спирта из крахмалсодержащего сырья и мелассы	1	2	6	9	46
4	Техника и технологии водок	0,5	2		2,5	28
5	Техника и технологии виски	0,5	1		1,5	28
6	Техника и технологии других крепких алкогольных напитков	0,5	1		1,5	16

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
	ных напитков					
<b>Итого по разделам:</b>		<b>4</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>158</b>
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,25	3,75
Курсовой проект		х	х	х	х	х
<b>Всего</b>		<b>180</b>				

## 5.2. Содержание занятий лекционного типа

### **Раздел 1 Введение в курс «Техника и технология спиртового брожения»**

Цели и задачи дисциплины. Ассортимент крепких алкогольных напитков. Перспективы развития производств крепких алкогольных напитков.

### **Раздел 2 Характеристика растительного сырья, применяемого для спиртового брожения**

Сахаросодержащие материалы. Свекловичная меласса. Виноград.

Крахмалсодержащие виды растительного сырья: зерновые культуры, картофель. Их химический состав, характеристика.

Нетрадиционные виды сырья для бродильных производств.

Физико-химическая и технологическая оценка сырья.

### **Раздел 3 Особенности получения спирта из крахмалсодержащего сырья и мелассы**

Получение суслу из сахаросодержащего сырья.

Получение суслу из зернового сырья.

Получение суслу из картофеля.

Получение суслу из древесных и сельскохозяйственных отходов.

Сравнительная оценка суслу из различных видов сырья.

Сущность спиртового брожения. Биохимия спиртового брожения. Микрофлора спиртового брожения. Факторы, влияющие на выход спирты.

Технологические параметры спиртового брожения. Технологический процесс спиртового брожения. Ректификационное концентрирование и очистка этанола от примесей. Конструктивные особенности оборудования. Характеристика пищевого этанола. Области применения. Вторичные и побочные продукты.

Технологические параметры спиртового брожения. Технологический процесс спиртового брожения. Ректификационное концентрирование и очистка этанола от примесей. Конструктивные особенности оборудования. Характеристика технического этанола. Области применения.

### **Раздел 4 Техника и технологии водок**

Подготовка спирта и воды в производстве водок. Приготовление и способы подготовки сортировок. Способы обработки водно-спиртовых смесей. Органолептические и физико-химические показатели качества водок.

### **Раздел 5 Техника и технологии виски**

Характеристика сырья в производстве виски. Особенности получения солодов для получения виски. Особенности получения суслу в производстве виски. Брожение суслу. Особенности перегонки. Способы выдержки дистиллятов. Органолептические и физико-химические показатели качества виски.

### **Раздел 6 Техника и технологии других крепких алкогольных напитков**

Основы технологии и классификация коньяков. Характеристика и классификация коньяков. Выработка коньячных виноматериалов. Перегонка виноматериалов на коньячный спирт. Требования к коньячному спирту. Выдержка коньячных спиртов. Купаж, стабилизация и выдержка коньяков.



Основы технологии рома.  
 Основы технологии бренди.

### 5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебный планом по дисциплине предусмотрены лабораторные и практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость	
			Очная форма	Заочная форма
1	Характеристика растительного сырья, применяемого для производства спирта и крепких алкогольных напитков	практическая работа	10	2
2	Особенности получения спирта из крахмалсодержащего сырья и мелассы	практическая работа	18	2
3	Техника и технологии водок	практическая работа	10	2
4	Техника и технологии виски	практическая работа	6	1
5	Техника и технологии других крепких алкогольных напитков	практическая работа	6	1
6	Характеристика растительного сырья, применяемого для производства спирта и крепких алкогольных напитков	лабораторная работа	8	-
7	Особенности получения спирта из крахмалсодержащего сырья и мелассы	лабораторная работа	32	6
8	Техника и технологии водок	лабораторная работа	8	
<b>Итого:</b>			<b>98</b>	<b>14</b>

### 5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Введение в курс «Технология крепких алкогольных напитков»	Подготовка к тестовому контролю	2	4
2	Характеристика растительного сырья, применяемого для производства спирта и крепких алкогольных напитков	Подготовка к опросу по темам практических работ, подготовка к тестовому контролю, решение задач	8	36
3	Особенности получения спирта из крахмалсодержащего сырья и мелассы	Подготовка к опросу по темам лабораторных и практических работ, подготовка к тестовому контролю	12	46
4	Техника и технологии водок	Подготовка к опросу по темам практических работ, подготовка к тестовому контролю	8	28

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
5	Техника и технологии виски	Подготовка к опросу по темам лабораторных и практических работ, подготовка к тестовому контролю	8	28
6	Техника и технологии других крепких алкогольных напитков	Подготовка к опросу по темам лабораторных и практических работ, подготовка к тестовому контролю	8	16
7	Подготовка к промежуточной аттестации	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой	3,75	3,75
<b>Итого:</b>			<b>49,75</b>	<b>159,75</b>

**5. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине  
Основная и дополнительная литература**

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<b>Основная учебная литература</b>			
1	Сенченко, М. А. Технология бродильных производств : учебное пособие / М. А. Сенченко. — Ярославль : Ярославская ГСХА, 2018. — 84 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/131317">https://e.lanbook.com/book/131317</a> -Текст: электронный	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Гаврюшина, И. В. Технология бродильных производств : учебное пособие / И. В. Гаврюшина, Е. А. Зуева. — Пенза : ПГАУ, 2017. — 90 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/131094">https://e.lanbook.com/book/131094</a> – Текст: электронный.	2017	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Пелевина, Л. Ф. Процессы и аппараты : учебник / Л. Ф. Пелевина, Н. И. Пилипенко. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-4617-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/131013">https://e.lanbook.com/book/131013</a> – Текст: электронный.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
<b>Дополнительная учебная литература</b>			
4	Основы биохимии и молекулярной биологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. М. Панова , А. А. Щеголев ; Урал. гос. лесотехн. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (2,2 Мб). - Екатеринбург : УГЛТУ, 2016. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). <a href="http://msstudy.usfeu.ru/pluginfile.php/122710/mod_resource/content/1/Биохимия%20УГЛТУ.pdf">http://msstudy.usfeu.ru/pluginfile.php/122710/mod_resource/content/1/Биохимия%20УГЛТУ.pdf</a>	2016	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

5	Панова, Т. М. Общая биология и микробиология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. М. Панова. - Екатеринбург: Урал. гос.лесотехн. ун-т, 2015. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) <a href="http://lmsstudy.usfeu.ru/pluginfile.php/64988/mod_resource/content/1/Практикум%20по%20Микробиологии%20УГЛТУ%202014%20%2055.pdf">http://lmsstudy.usfeu.ru/pluginfile.php/64988/mod_resource/content/1/Практикум%20по%20Микробиологии%20УГЛТУ%202014%20%2055.pdf</a>	2015	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
6	Качмазов, Г. С. Дрожжи бродильных производств. Практическое руководство : учебное пособие / Г. С. Качмазов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1343-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168450">https://e.lanbook.com/book/168450</a> . — Текст: электронный.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
	Кардашева, М. В. Метрология, стандартизация и техническое регулирование в отрасли : учебное пособие / М. В. Кардашева. — Кемерово : КемГУ, 2017. — 104 с. — ISBN 978-5-89289-995-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/">https://e.lanbook.com/book/</a> . — Текст: электронный	2017	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

\*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

### Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

### Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>

### Профессиональные базы данных

1. Научная электронная библиотека eLibrary. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .

### Нормативно-правовые акты

1. Федеральный закон от 30 декабря 2020 г. № 492-ФЗ "О биологической безопасности в Российской Федерации ".  
<http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202012300021>.
2. Лесной кодекс Российской Федерации (с изменениями на 22 декабря 2020 года).  
<http://leskod.ru>.
3. ФЗ от 22.11.1995 г. №171-ФЗ «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции».  
<http://www.kremlin.ru/acts/bank/8506>.
4. Федеральный закон от 28 ноября 2018 г. № 448-ФЗ “О внесении изменений в Федеральный закон "О государственном регулировании производства и оборота этило-

вого спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции и об ограничении потребления (распития) алкогольной продукции".

<http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201811280035>.

5. Постановление Правительства Российской Федерации от 21 декабря 2001 г. №884 «Об утверждении Положения о Межведомственной комиссии по биотехнологии» . <http://docs.cntd.ru/document/901835101>.
6. ФЗ от 23.08.1996 г. №127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике»
7. ГОСТ Р 57079-2016 Биотехнологии. Классификация биотехнологической продукции. Национальный стандарт Российской Федерации. БИОТЕХНОЛОГИИ.Классификация биотехнологической продукции. Biotechnology. Classification of biotechnology products. ОКС 01.020. Дата введения 2017-05-01. <http://docs.cntd.ru/document/1200139392>.
8. ГОСТ Р 57095-2016 Биотехнологии. Термины и определения. <http://docs.cntd.ru/document/1200139551>.
9. «Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года» (утверждена Правительством РФ 24.04.2012 г. № 1853п-П8)
10. Федеральный закон от 12.04.2010 N 61-ФЗ (ред. от 03.07.2016) "Об обращении лекарственных средств" (с изм. и доп., вступ. в силу с 15.07.2016). <http://docs.cntd.ru/document/902209774>.
11. Постановление Правительства Российской Федерации от 21 декабря 2001 г. №884 «Об утверждении Положения о Межведомственной комиссии по биотехнологии» . <http://docs.cntd.ru/document/901835101>.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
<b>ПК-1</b> – Способность осуществлять эффективный технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	<b>Промежуточный контроль:</b> тестовые задания для экзамена <b>Текущий контроль:</b> коллоквиум, выполнение лабораторной работы, практических заданий, тестирование

### **7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

#### **Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме при сдаче экзамена (промежуточный контроль формирования компетенции ПК-1)**

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по четырехбалльной шкале. При правильных ответах на:

86-100% заданий – оценка «отлично»;

71-85% заданий – оценка «хорошо»;

51-70% заданий – оценка «удовлетворительно»;

менее 51% - оценка «неудовлетворительно».

**Критерии оценивания устного ответа на вопросы коллоквиума и отчетных материалов по лабораторным работам (текущий контроль формирования компетенции ПК-1):**

*отлично:* работа выполнена в срок; оформление и содержательная часть отчета образцовые; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся правильно ответил на все вопросы при сдаче коллоквиума и защите отчета.

*хорошо:* работа выполнена в срок; в оформлении отчета и его содержательной части нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся при сдаче коллоквиума и защите отчета правильно ответил на все вопросы с помощью преподавателя.

*удовлетворительно:* работа выполнена с нарушением графика; в оформлении, содержательной части отчета есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения. Обучающийся при сдаче коллоквиума и защите отчета ответил не на все вопросы.

*неудовлетворительно:* оформление отчета не соответствует требованиям; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения. Обучающийся не ответил на вопросы коллоквиума и не смог защитить отчет.

### **Критерии оценивания отчетных материалов по практическим заданиям (текущий контроль формирования компетенции ПК-1):**

*отлично:* работа выполнена в срок; оформление, алгоритм решения задачи и правильность расчета образцовые; задача выполнена самостоятельно.

*хорошо:* работа выполнена в срок; оформление, алгоритм решения задачи и правильность расчета образцовые; в задаче нет грубых математических ошибок; задача выполнена самостоятельно.

*удовлетворительно:* работа выполнена с нарушением графика; в оформлении, бранном алгоритме решения задачи есть недостатки; задача не имеет грубых математических ошибок; задача выполнена самостоятельно.

*неудовлетворительно:* оформление работы не соответствует требованиям; выбран не верный алгоритм решения задачи; работа имеет грубые математические ошибки.

### **Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль формирования компетенции ПК-1)**

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по четырехбалльной шкале. При правильных ответах на:

86-100% заданий – оценка «отлично»;

71-85% заданий – оценка «хорошо»;

51-70% заданий – оценка «удовлетворительно»;

менее 51% - оценка «неудовлетворительно».

## **7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **Задания в тестовой форме к экзамену (промежуточный контроль)**

Вопрос 1.

Выберите колонну, в которой осуществляется очистка спирта от примесей

хвостовые

головные

промежуточные

концевые

The image shows a dropdown menu with the following options: "Выберите...", "Выберите..." (highlighted in blue), "спиртовая", "эпюрационная", "метанольная (очистная)", and "Выберите...".

Вопрос 2.

*Для получения пищевого этилового спирта в качестве сырья можно использовать*

Выберите один или несколько ответов:

- а. Картофель
- б. Зерновые культуры
- в. Отходы сельскохозяйственных растений
- г. Меласса свекловичная
- д. Древесные отходы

Вопрос 3.

*Для концентрирования и очистки спирта марки «Экстра» из картофеля обязательны колонны*

Выберите один или несколько ответов:

- а. Эпюрационная
- б. Метанольная
- в. Бражная
- г. Эфирная
- д. Спиртовая

Вопрос 4.

*Наиболее инфицированным и наиболее уязвимым к развитию инфекции является сушло из:*

Выберите один ответ:

- а. сахарной свеклы
- б. картофеля
- в. пшеницы
- г. мелассы
- д. древесины

Вопрос 5. Теоретический выход спирта из 1 т сахарозы составляет (Мм этанола=46 кг/кмоль, Мм глюкозы=180 кг/кмоль, плотность этанола =0,79 кг/л) в дал:

Ответ:

Вопрос 6. Меласса - это...

Выберите один ответ:

- а. Крахмальная патока
- б. Древесный сахар
- в. Побочный продукт производства сахара
- г. Глюкозный сироп
- д. Побочный продукт переработки сахара

Вопрос 7. По каким показателям оценивается качество этилового спирта в соответствии с ГОСТ:

Выберите один или несколько ответов:

- a. содержание метанола
- b. содержание альдегидов
- c. содержание фурфурола
- d. содержание сивушных масел
- e. содержание органических кислот
- f. крепость
- g. содержание сложных эфиров

рам: Вопрос 8. Какие углеводы древесного сусла относятся к легко сбраживаемым сахара-

Выберите один или несколько ответов:

- a. манноза
- b. Глюкоза
- c. Галактоза
- d. Ксилоза

### Темы практических занятий (фрагменты) (текущий контроль)

#### Раздел 4 Теоретические основы спиртового брожения

Тема: Влияние факторов на осуществление бродильного процесса.

##### **Контрольные вопросы**

1. Факторы, обеспечивающие осуществление бродильного процесса и их характеристика.
2. Влияние физических факторов на осуществление бродильного процесса.
3. Влияние химических факторов на осуществление бродильного процесса
4. Влияние биологических факторов на осуществление бродильного процесса.
5. Общая технологическая схема производства продуктов брожения.

#### Вопросы, выносимые на коллоквиум к лабораторным работам (текущий контроль)

##### Вопросы, выносимые на коллоквиум к лабораторной работе

##### «Анализ этилового спирта»

(фрагмент к разделу «Особенности получения спирта из крахмалсодержащего сырья и мелассы»)

1. Характеристика примесей этилового спирта, источники их образования.
2. Способы определения крепости этилового спирта.
3. Определение чистоты этилового спирта.
4. В чем измеряется окисляемость спирта

Выберите один ответ:

- a. мг кислорода
- b. часах
- c. мг кислорода /л

- d. секундах
  - e. минутах
5. В основе определения эфиров в спирте используется реакция омыления:  
Выберите один ответ:
- Верно
  - Неверно
6. Определение кислот в спирте основано на:  
Выберите один ответ:
- a. нейтрализации органических кислот щелочью
  - b. нейтрализации неорганических кислот раствором серной кислоты
  - c. нейтрализации органических кислот раствором уксусной кислоты
  - d. нейтрализации неорганических кислот щелочью

### Примерный перечень практических задач (текущий контроль)

1. Определить теоретический выход этилового спирта (в дал) из сырья заданного количества и состава:

G – количество зернового сырья, кг;

A1 – доля первого вида сырья, %;

A2 – доля второго вида сырья, %;

A3 – доля третьего вида сырья, %;

W1 – влажность первого вида сырья, %;

W2 – влажность второго вида сырья, %;

W3 – влажность третьего вида сырья, %;

Содержание крахмала в сырье принять на основании таблицы «Химический состав зернового сырья» из лекции

№ варианта	G, кг	Первый вид сырья	Второй вид сырья	Третий вид сырья	A1	A2	A3	W1	W2	W3
1	1000	ячмень	овес	рис	80	10	10	12	13	8
2	1500	пшеница	рожь	ячмень	60	20	20	11	12	7

2. Концентрация исходного раствора этилового спирта  $C_{сп н}$ , % об. Определить количество исходного спирта и воды для получения заданного объема  $V_k$ , л спиртового раствора концентрацией  $C_{сп к}$ , % об. Плотность растворов принять по таблице.

Вариант	$C_{сп н}$ , % об.	$C_{сп к}$ , % об.	$V_k$ , л
1	91	40	120
2	90	35	230

3. Определить удельную продуктивность дрожжей по спирту и производительность установки по спирту, если концентрация биомассы дрожжей X (г/л по прессованному дрожжам), концентрация спирта в бражке  $C_{сп}$  (% об.), продолжительность цикла брожения  $\tau$  (ч), экономический коэффициент по спирту составляет Y (л абс.спирта/кг сахара).

Вариант	X, г/л	$C_{сп}$ , % об.	$\tau$ , ч	Y, л абс.спирта/кг сахара
1	26	1,2	6,6	0,55
2	30	0,8	18	0,58



### Задания в тестовой форме к экзамену (текущий контроль)

1 Для концентрирования и очистки спирта марки «Экстра» из смеси пшеницы и ржи обязательны колонны

Выберите один или несколько ответов:

- а. Метанольная
- б. Спиртовая
- в. Эфирная
- г. Бражная
- д. Эпюрационная

2 Стадия дрожжегенерации обязательна при переработке сусле из:

Выберите один ответ:

- а. картофеля
- б. древесины
- в. мелассы
- г. сахарной свеклы
- д. пшеницы

3 Стадии получения сусле из картофеля

измельчение

Ответ 1

осветление

Ответ 2

нейтрализация

Ответ 3

введение питательных солей

Ответ 4

разваривание

Ответ 5

стерилизация

Ответ 6

охлаждение

Ответ 7

рассиропка

Ответ 8

мойка

Ответ 9

4 Выход спирта измеряется в:

Выберите один ответ:

- а. л безводного спирта/ куб.м биореактора в час
- б. л безводного спирта/ кг сахара в час
- в. л безводного спирта/ кг сахара
- г. кг а.с.дрожжей/ кг сахара
- д. л безводного спирта/кг а.с.дрожжей в час
- е. л безводного спирта/ т а.с.дрожжей в час
- ж. кг сброженного сахара/ кг а.с. дрожжей в час

5 Содержание кислот в спирте определяется в пересчете на кислоту:

Выберите один ответ:

- а. муравьиную
- б. фосфорную
- в. серную
- г. уксусную
- д. соляную

6 В производстве этанола целесообразно использовать  
 Выберите один или несколько ответов:

- а. Береза
- б. Кукурузная кочерыжка
- в. Рисовая лузга
- г. Ель
- д. Лиственница
- е. Солома
- ж. Сосна
- з. Осина

7 К какой группе примесей относятся:

- этилацетат      Ответ 1
- метанол      Ответ 2
- изоамиловый спирт      Ответ 3
- уксусная кислота      Ответ 4

8 Примеси в бражке. На какой стадии появляется фурфурол?  
 Выберите один ответ:

- а. Нейтрализация
- б. Гидролиз при температуре ниже 100 град.С
- в. Гидролиз при температуре выше 100 град.С
- г. Сбраживание
- д. Отстаивание

**7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций**

Уровень сформированных компетенций	Количество баллов (оценка)	Пояснения
Высокий	отлично	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.</p> <p>Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные технологические свойства сырья для производства продукции бродильных предприятий, технологических схем и особенностей подготовки сырья к использованию технологических процессов и операций, составляющих основу данных</p>

Уровень сформированных компетенций	Количество баллов (оценка)	Пояснения
		<p>производств основных принципов построения схем технологических процессов, оптимальные режимы их исполнения; обучающийся умеет проводить выбрать оптимальные режимы работы отдельных машин, установок технологических линий, давать объективную технологическую оценку эффективности исполнения соответствующих операций или процессов; обучающийся свободно владеет самостоятельного овладения новыми знаниями, используя при этом современные образовательные технологии</p>
Базовый	хорошо	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные технологические свойства сырья для производства продукции бродильных предприятий, технологических схем и особенностей подготовки сырья к использованию технологических процессов и операций, составляющих основу данных производств основных принципов построения схем технологических процессов, оптимальные режимы их исполнения; обучающийся с незначительными затруднениями умеет выбрать оптимальные режимы работы отдельных машин, установок технологических линий, давать объективную технологическую оценку эффективности исполнения соответствующих операций или процессов; обучающийся владеет самостоятельного овладения новыми знаниями, используя при этом современные образовательные технологии</p>
Пороговый	удовлетворительно	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся слабо знает основные технологические свойства сырья для производства продукции бродильных предприятий, технологические схемы и особенности подготовки сырья к использованию технологических процессов и операций, составляющих основу данных производств основных принципов построения схем технологических процессов, оптимальные режимы их исполнения; обучающийся слабо умеет выбрать оптимальные режимы работы отдельных машин, установок технологических линий, давать объективную технологическую оценку эффективности исполнения соответствующих операций или процессов; обучающийся слабо владеет самостоя-</p>

Уровень сформированных компетенций	Количество баллов (оценка)	Пояснения
		тельного овладения новыми знаниями, используя при этом современные образовательные технологии
Низкий	неудовлетворительно	<p>Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий.</p> <p>Обучающийся не знает основных технологических свойств сырья для производства продукции бродильных предприятий, технологических схем и особенностей подготовки сырья к использованию технологических процессов и операций, составляющих основу данных производств основных принципов построения схем технологических процессов, оптимальные режимы их исполнения; Обучающийся не умеет выбрать оптимальные режимы работы отдельных машин, установок технологических линий, давать объективную технологическую оценку эффективности исполнения соответствующих операций или процессов; Обучающийся не владеет самостоятельного овладения новыми знаниями, используя при этом современные образовательные технологии</p>

## 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа способствует закреплению навыков работы с учебной и научной литературой, осмыслению и закреплению теоретического материала по курсу.

Самостоятельная работа выполняется во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

*Формы самостоятельной работы* бакалавров разнообразны. Они включают в себя:

- знакомство с изучением и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»

- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации.

В процессе изучения дисциплины «Технология крепких алкогольных напитков» направления 19.03.01 «Биотехнология» основными видами самостоятельной работы являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим и лабораторным занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- выполнение тестовых заданий;

- подготовка к экзамену.

Самостоятельное выполнение *тестовых заданий* по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС)

Данные тесты могут использоваться:

- бакалаврами при подготовке к экзамену в форме самопроверки знаний;
- преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на лабораторных и лекционных занятиях;
- для проверки остаточных знаний бакалавров, изучивших данный курс.

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы.

Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступать к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать индекс (буквенное обозначение), соответствующий правильному ответу.

На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 40 секунд на один вопрос.

Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку бакалавров по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы бакалавров в межсессионный период и о степени их подготовки к экзамену.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.
- Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в специализированной учебной аудитории.

Каждое рабочее место обучающегося оснащено необходимыми для работы инструментами, посудой, химическими реактивами, оборудованием. На занятии обучающиеся проводят стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов получения сусла и его сбраживания. В виде научно-исследовательской работы проводятся исследования по ферментативной обработки крахмалсодержащего сырья с целью получения сусла и изучению динамики периодической ферментации с расчетом материальных балансов, технологических и экономических характеристик.

На практических занятиях студенты отрабатывают навыки получения питательных сред для ферментации, составления технологических схем и регламента производства, расчёта материальных и тепловых балансов, расчета оборудования, анализа продуктов на соответствие требованиям.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами (карты, планы, схемы, регламенты), ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством

использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, лабораторное занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

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

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### **Требования к аудиториям**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Столы и стулья; рабочее место, оснащено компьютером с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду, а также: экран, проектор,
Помещение для лабораторных занятий	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, оснащенная следующим оборудованием: учебная доска, столы лабораторные –6 шт.; табуреты– 12 шт.; стол для преподавателя – 1 шт.; стул– 1 шт.; столы пристенные для размещения оборудования– 3 шт.; шкаф для химической посуды– 1 шт.; вытяжной шкаф– 2 шт.; микроскопы биологические микромед Р-1 – 26 шт., видеоокуляр TourCam 5.1 MP – 1 шт.; стерилизатор– 1 шт.; термостат для выращивания микроорганизмов– 1 шт.; весы аналитические HR-150A–1 шт.; весы технические Shimazu – 1 шт.; спектрофотометр ПЭ 5300-B– 1 шт.; стенд охраны труда и техники безопасности.учебная доска, столы лабораторные –12 шт., табуреты – 12 шт., стол для преподавателя – 1 шт.; стул – 1 шт.; вытяжные шкафы –3 шт., дистиллятор АЭ-10 МО– 1 шт.; шкаф сушильный лабораторный

	<p>SU-12– 1 шт.; печь муфельная– 1 шт.; низкотемпературная лабораторная электропечь SNOL 24/200– 1 шт.; автоклавы лабораторные– 2 шт.; встряхиватель лабораторный– 1 шт.; ванна ультразвуковая УЗВ-1/100-ТН – 1 шт.; рН-метр «Эксперт-рН»– 1 шт.; весы аналитические электронные ВЛ-210– 1 шт.; центрифуга MPW-340 – 1 шт.; баня водяная 4-х гнездовая – 1шт.; баня водяная 8-ти гнездовая – 1 шт.; анализатор качества пива «Колос-1» – 1 шт.; установка для определения сырого протеина – 1шт.; установки для титрометрического и потенциометрического титрования – 2 шт.; стенд охраны труда и техники безопасности.</p>
<p>Помещение для практических занятий</p>	<p>Столы, стулья, экран, маркерная доска, рабочие места студентов, оснащены компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы</p>	<p>Столы, стулья, экран, проектор. Рабочие места студентов, оснащены компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду.</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p>Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования</p>