

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 13.11.2023 15:06:44  
Уникальный программный ключ:  
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Майкопский государственный технологический университет»**

**Факультет** \_\_\_\_\_ **Технологический** \_\_\_\_\_

**Кафедра** \_\_\_\_\_ **Технологии, машин и оборудования пищевых производств** \_\_\_\_\_



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

*Л.И. Задорожная* Л.И. Задорожная

« 25 » \_\_\_\_\_ 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.О.07 Биоконверсия растительного сырья \_\_\_\_\_

по направлению  
подготовки магистров 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья \_\_\_\_\_

магистерская программа Технология хранения и переработки злаков, крупяных  
продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства \_\_\_\_\_

**Форма обучения** \_\_\_\_\_ **очная/заочная** \_\_\_\_\_

**Год начала подготовки** \_\_\_\_\_ **2021** \_\_\_\_\_

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки магистров 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья (Технология хранения и переработки злаков, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства)

Составитель рабочей программы:

Доцент, кандидат технических наук

Блягоз А.Р.

(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

Технологии, машин и оборудования пищевых производств

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой

«23» 08 2021г.

Сиюхов Х.Р.

(подпись)

(Ф.И.О.)

Одобрено учебно-методической комиссией факультета

(где осуществляется обучение)

«23» 08 2021г.

Председатель

учебно-методического  
совета направления (специальности)

(где осуществляется обучение)

Сиюхов Х.Р.

(подпись)

(Ф.И.О.)

Декан факультета

(где осуществляется обучение)

«23» 08 2021г.

Схалихов А.А.

(подпись)

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедрой  
по направлению

Х.Р. Сиюхов

(подпись)

(Ф.И.О.)

Руководитель магистерской  
программы

А.А. Схалихов

(подпись)

(Ф.И.О.)

Начальник УМУ

«23» 08 2021г.

Чудесова Н.Н.

(подпись)

(Ф.И.О.)

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины (модуля) «Биоконверсия растительного сырья» являются формирование представлений о стратегии биотехнологических подходов грубой биотехнологической переработки растительного сырья, дать теоретические основы и практические навыки этих технологий в сельском хозяйстве, биоэнергетике, переработке, а также в экологически программах наиболее проблемных регионах.

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

- изучить организацию проектных работ, их характер и специфики;
- постичь методологии проектирования новой техники;
- освоить основы изобретательского творчества;
- усвоить возможности существующих методов и средств автоматизации проектных работ;
- ознакомиться с комплексом задач и проблем автоматизации проектирования.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры**

Дисциплина входит в базовую часть образовательной программы магистратуры. Предшествующими дисциплинами являются: научные основы повышения эффективности производства пищевых продуктов из растительного сырья, технологическое оборудование пищевых производств, инновационный менеджмент, экологическая безопасность пищевых производств.

Дисциплина основана на знаниях основ проектирования. Для освоения дисциплины необходимо иметь представление об основных проблемах научно-технического развития техники и информационных систем, используемых в пищевой промышленности, о современных средствах автоматизации и управления технологического оборудования. Дисциплина направлена на изучение основных средств и способов регулирования и управления технологическими процессами и применяемые при этом информационные технологии.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины магистрант должен

**знать**:- абстрактное мышление, анализ, синтез (ОК-1); способы обеспечения реализации технологического процесса на основе технического регламента, организовать эффективную систему контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на основе стандартных и сертификационных испытаний (ПК-1); новейшие достижения техники и технологии в своей производственно-технологической деятельности (ПК-3);

**уметь**:- использовать глубокие специализированные профессиональные теоретические и практические знания для проведения исследований, на основе моделирования биокаталитических, химических, биохимических, физико-химических, микробиологических, биотехнологических, тепло- и массообменных, реологических процессов, протекающих при производстве продуктов питания из растительного сырья; (ПК-6); свободно владеть фундаментальными разделами техники и технологии производства продуктов питания из растительного сырья, необходимыми для решения научно-исследовательских и научно-производственных задач в отрасли (ПК-7); применять современные информационные технологии, оборудование отечественного и зарубежного опыта для самостоятельного определения задач и проведения научных исследований в области производства продуктов питания из растительного сырья (ПК-9);

**владеть**: практическими навыками в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов (ПК-18); углубленными знаниями в области управления процессом производства продуктов питания из растительного сырья (ПК-20).

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины**

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы для ОФО

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры
		3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>56/1,56</b>	<b>56/1,56</b>
В том числе:		
Лекции (Л)	14/0,39	14/0,39
Практические занятия (ПЗ)	28/0,78	28/0,78
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	14/0,39	14/0,39
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего)</b>	<b>52/1,44</b>	<b>52/1,44</b>
В том числе:		
Курсовой проект (работа)	-	-
Расчетно-графические работы	-	-
Реферат	16/0,44	16/0,44
<i>Другие виды СРС (если предусматриваются, приводится перечень видов СРС)</i>		
- Составление плана-конспекта	30/0,83	30/0,83
- Подготовка к текущему контролю	6/0,17	6/0,17
Форма промежуточной аттестации: <b>Экзамен</b>	<b>36/1</b>	<b>36/1</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>

4.2 Объем дисциплины и виды учебной работы для ЗФО

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры
		4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>12/0,33</b>	<b>12/0,33</b>
В том числе:		
Лекции (Л)	2/0,055	2/0,055
Практические занятия (ПЗ)	6/0,17	6/0,17
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	4/0,11	4/0,11
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего)</b>	<b>123/3,42</b>	<b>123/3,42</b>
В том числе:		
Курсовой проект (работа)	-	-
Расчетно-графические работы	-	-
Реферат	23/0,64	23/0,64
<i>Другие виды СРС (если предусматриваются, приводится перечень видов СРС)</i>		
- Составление плана-конспекта	60/1,67	60/1,67
- Подготовка к текущему контролю	40/1,11	40/1,11
Форма промежуточной аттестации: <b>Экзамен</b>	<b>9/0,25</b>	<b>9/0,25</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины для ОФО

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	С/ПЗ	ЛР	СРС	
1.	Общие вопросы технологии биоконверсии. Теория и практика и перспективы биоконверсии. Биотехнологические системы и комплексы в сельском хозяйстве	1-3	2	4	-	-	Блиц-опрос
2.	Объекты и методы биоконверсии. Микроорганизмы, высшие грибы, ферменты как инструменты биоконверсии. Характеристика продуктов и ферментов.	4-6	4	4	7	12	Тестирование
3.	Технологические процессы и оборудования. Характеристика основных процессов используемых в биоконверсии растительного сырья. Система управления процессами. Автоматизация и компьютеризация биопроцессов при биоконверсии. Виды процессов и спецификация оборудования в	7-9	4	10	-	20	Блиц-опрос

	котором протекают процессы. Оборудование для жидкого, твердофазного и смешенного варианта биоконверсии.						
4.	Технология получения биоконверсионных продуктов на основе растительного сырья для использования в земледелии и растениеводстве.	10-11	4	10	7	20	Тестирование
5.	Промежуточная аттестация.	12	-	-	-	-	Экзамен
<b>ИТОГО:</b>			<b>14</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>52</b>	

## 5.2. Структура дисциплины для ЗФО

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)			
		Л	С/ПЗ	ЛР	СРС
1.	Общие вопросы технологии биоконверсии. Теория и практика и перспективы биоконверсии. Биотехнологические системы и комплексы в сельском хозяйстве	-	-	-	-
2.	Объекты и методы биоконверсии. Микроорганизмы, высшие грибы, ферменты как инструменты биоконверсии. Характеристика продуктов и ферментов.	-	4	2	23
3.	Технологические	2	-		50

	<p>процессы и оборудования. Характеристика основных процессов используемых в биоконверсии растительного сырья. Система управления процессами. Автоматизация и компьютеризация биопроцессов при биоконверсии. Виды процессов и спецификация оборудования в котором протекают процессы. Оборудование для жидкого, твердофазного и смешенного варианта биоконверсии.</p>				
4.	Технология получения биоконверсионных продуктов на основе растительного сырья для использования в земледелии и растениеводстве.	-	2	2	50
5.	Промежуточная аттестация - экзамен	-	-	-	-
	<b>ИТОГО:</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>123</b>

### 5.3.Содержание разделов дисциплины «Биоконверсия растительного сырья», образовательные технологии

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы / зач. ед.)		Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО				
Тема 1.	Общие вопросы технологии биоконверсии.	2/0,055	-	Теория и практика и перспективы биоконверсии. Биотехнологические системы и комплексы в сельском хозяйстве	ОК-1 ПК-1	<b>Знать:</b> структуры САУ, характеристики объектов управления, структурные схемы, процессы регулирования, <b>Уметь:</b> организовать своюсамостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы. <b>Владеть:</b> навыками сбора и анализа информации.	Лекции-беседы, интерактивные методы обучения (мозговой штурм)
Тема 2.	Объекты и методы биоконверсии.	4/0,11	-	Микроорганизмы, высшие грибы, ферменты как инструменты биоконверсии. Характеристика продуктов и ферментов.	ОК-1 ПК-3	<b>Знать:</b> характеристику технических систем как объектов управления, устойчивость систем, системы контроля. <b>Уметь:</b> организовать своюсамостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы. <b>Владеть:</b> навыками сбора и анализа информации	Лекция-визуализация
Тема 3.	Технологические процессы и оборудования.	4/0,11	2/0,055	Характеристика основных процессов используемых в биоконверсии растительного	ПК-6 ПК-7 ПК-9	<b>Знать:</b> часто используемые схемы автоматического регулирования, ГОСТы на	Слайд-лекции



				сырья. Система управления процессами. Автоматизация и компьютеризация биопроцессов при биоконверсии. Виды процессов и спецификация оборудования в котором протекают процессы. Оборудование для жидкого, твердофазного и смешенного варианта биоконверсии.		буквенные обозначения приборов управления. <b>Уметь:</b> организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы. <b>Владеть:</b> информацией для поиска технических решений.	
Тема 4.	Технология получения биоконверсионных продуктов на основе растительного сырья для использования в земледелии и растениеводстве.	4/0,11	-	Побочная продукция переработки растительного сырья и технология биоконверсии их для получения биодобавок.	ПК-18 ПК-20	<b>Уметь:</b> объяснять САР различных процессов <b>Владеть:</b> информацией для поиска технических решений.	Слайд-лекции
	<b>Итого</b>	<b>14/0,39</b>	<b>2/0,055</b>				
	<b>В том числе часов в интерактивной форме</b>	<b>4</b>					

### 5.3. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических и семинарских занятий	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
			ОФО	ЗФО
1.	Объекты и методы биоконверсии.	Использование биоконверсионной среды для получения лимонной кислоты при поверхностном культивировании микроскопических грибов	14/0,39	4/0,11
2.	Технология получения биоконверсионных продуктов на основе растительного сырья для использования в земледелии и растениеводстве.	Влияние состава биоконверсионной среды на накопление амилазы при твердофазном культивировании микромицета	14/0,39	2/0,055
<b>Итого</b>			<b>28/0,78</b>	<b>6/0,16</b>
<b>В том числе часов в интерактивной форме</b>			<b>10</b>	

### 5.4. Лабораторные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных занятий	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
			ОФО	ЗФО
1.	Объекты и методы биоконверсии.	Биоконверсия этанолсодержащих отходов в уксусную кислоту уксуснокислыми бактериями	7/0,19	2/0,055
2.	Технология получения биоконверсионных продуктов на основе растительного сырья для использования в земледелии и растениеводстве.	Получение безалкогольного напитка при выращивании комплекса микроорганизмов чайного гриба	7/0,19	2/0,055
<b>Итого</b>			<b>14/0,38</b>	<b>4/0,11</b>
<b>В том числе часов в интерактивной форме</b>			<b>6</b>	

### 5.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

### 5.6. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
				ОФО	ЗФО
1.	Объекты и методы биоконверсии.	Характеристика продуктов и ферментов.	6 неделя	12/0,34	23/0,64
2.	Технологические процессы и оборудования.	Виды процессов и спецификация оборудования в котором протекают процессы. Оборудование для жидкого, твердофазного и смешенного варианта биоконверсии.	9 неделя	20/0,55	50/1,39
3.	Технология получения биоконверсионных продуктов на основе растительного сырья для использования в земледелии и растениеводстве.	Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) в промышленности. Основные понятия. Структура АСУ ТП. Устройства связи с объектом (УСО). Аппаратная и программная платформа контроллеров. Операционная система PC-контроллеров. Средства технологического программирования контроллеров. Типовые системы аварийного контроля, сигнализации, блокировки и защиты.	11 неделя	20/0,55	50/1,39
<b>Итого</b>				<b>52/1,44</b>	<b>123/3,42</b>

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения

### 6.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля

1. Что такое биоконверсия?
2. Основные направления биоконверсии растительного сырья?
3. Какие классы ферментов используются при биоконверсии растительного

сырья?

4. Что такое ферментер и какие основные технологические условия он должен выполнять?
5. Охарактеризовать основные принципы жидкофазной биоконверсии
6. Охарактеризовать основные принципы твердофазной биоконверсии
7. Моноsubstrатные биоконверсии, их особенности
8. Полиsubstrатные биоконверсии, их особенности
9. Пути интенсификации биоконверсии
10. Основные классы продуктов на основе биоконверсии для животноводства
11. Основные классы продуктов на основе биоконверсии для ветеринарии
12. Основные классы продуктов на основе биоконверсии для растениеводства
13. Основные классы продуктов на основе биоконверсии для переработки
14. Основные классы продуктов на основе биоконверсии для биоэнергетики
15. Нетрадиционные биоконверсии крахмалистых полисахаридов для получения биоэтанола
16. Использование возобновляемых углеводов сырья для получения полимерных материалов на базе биоконверсий

## **6.2. Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации**

### **Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Биоконверсия растительного сырья»**

1. Виды конверсии и биоконверсии. Прямая биоконверсия. Основные виды растительного сырья, используемые в биоконверсии.
2. Микроорганизмы, животные, участвующие в биоконверсии. Ферменты и ферментативные препараты, используемые в биоконверсии растительного сырья.
3. Расширенная биоконверсия, виды и роль предобработки растительного сырья. Виды предобработки.
4. Проблема рационального использования растительных ресурсов, экономический и экологический аспекты.
5. Понятие отходов производства. Научные и технические решения для утилизации отходов производства. Безотходный цикл переработки сельскохозяйственного сырья. Комплексное использование природно-сырьевых ресурсов и технологических отходов.
6. Расширение ресурсных возможностей, отходы как источник получения продукции питания, кормов и удобрений. Поиск новых организационно-экономических принципов развития, учитывающих экологический фактор.
7. Виды углеводов содержащего сырья, используемого в биоконверсии. Полисахаридсодержащее сырье.
8. Отходы лесной и лесоперерабатывающей промышленности. Биоконверсия лигноцеллюлозных отходов. Целлюлоза. Гемиллюлоза, Лигнин содержащие материалы.
9. Отходы переработки растительного сырья, содержащего крахмал. Использование крахмалсодержащего сырья для производства биоэтанола.
10. Водоросли, микроводоросли, как источники для производства возобновляемых энергетических ресурсов. Отходы растительного сырья как источники моно-, ди- и олигосахаридов и технологии их биоконверсии.
11. Источники растительного сырья для производства и накопления белкового материала. Решение проблемы кормового белка. Источники кормового белка.
12. Сбалансированность грубых и сочных кормов по протеину, бобовые и бобово-злаковые смеси, высокобелковые добавки. Комплексное использование технологических приемов получения кормового сырья.
13. Использование новых бактериальных препаратов на основе

осмотолерантных штаммов молочнокислых и других бактерий. Среды для производства белка из микроорганизмов.

14. Диверсификация энергоснабжения. Биоконверсия растительного масла в биологическое дизельное топливо.

15. Понятие биодизеля - возобновляемого источника энергии. Источники растительного масла для производства биодизеля.

16.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### ***а) основная литература***

1. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного. Происхождения [Электронный ресурс]: учебник / О.А.Неверова и др. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 318 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=363762>

### ***б) дополнительная литература***

2. Неверова О.А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения [Электронный ресурс]: учебник/ Неверова О.А., Гореликова Г.А., Позняковский В.М. — Саратов: Вузовское образование, 2014. — 415 с. — ЭБС «IPRbooks» — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4160>

### ***в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы***

- 1) программные продукты для машиностроительного проектирования.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- 1) библиотечный фонд ФГБОУ ВО «МГТУ»;
- 2) мультимедийное оборудование для чтения лекций-презентаций;

**Дополнения и изменения в рабочей программе  
за \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год**

В рабочую программу Биоконверсия растительного сырья  
(наименование дисциплины)

для направления 19.04.02  
(шифр направления подготовки)

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес доцент, Блягоз А.Р.  
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
технологии, машин и оборудования пищевых производств  
(наименование кафедры)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Сиюхов Х.Р.  
(подпись) (Ф.И.О.)