

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Орловский государственный университет имени
И.С. Тургенева»**

Кафедра «Химия и биотехнология»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ «БИОТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ И
БИОЛОГИЧЕСКИХ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ»**

Направление подготовки
19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии
Направленность (профиль)
**Биотехнология пищевых продуктов и
биологических активных веществ**

Квалификация
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения
Очная

Орел 2016

Рабочая программа дисциплины «Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ» разработана на кафедре химии и биотехнологии Орловского государственного университета имени И.С. Тургенева в соответствии со следующими нормативными документами:


- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденный Приказом Минобрнауки РФ от 19.11.2013 г. № 1259.

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 884 от 30.07.2014 г.

- Положение о порядке разработки рабочих программ дисциплин, реализуемых по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре от 21.04.2016 г.

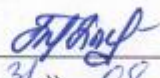
Одобрена на заседании кафедры химии и биотехнологии (протокол № 12 от 29.08.2016 г.).

Зав. кафедрой


«29» 08 2016 г. Е.А. Кузнецова


Рабочая программа согласованна с УМС факультета пищевой биотехнологии и товароведения (протокол № 12 от 31.08.2016 г.).

Декан факультета ПБиТ


«31» 08 2016 г. Т.С. Бычкова

Составитель:

д.т.н., профессор


«29» 08 2016 г. Е.А. Кузнецова

Содержание

Введение.....	4
1 Цели освоение учебной дисциплины (модуля).....	4
2 Место дисциплины (модуля) в структуре ООП.....	5
3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины (модуля).....	5
4 Структура учебной дисциплины (модуля) и распределение ее трудоемкости.....	7
5 Технологическая карта учебной дисциплины (модуля).....	8
6 Самостоятельная работа обучающихся.....	16
7 Образовательные технологии.....	17
8 Оценочные средства для текущего и рубежного контроля успеваемости.....	18
9 Учебно-методическое, информационное и материально- техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля).....	18
10 Рекомендуемая литература.....	18
10.1 Основная литература.....	18
10.2 Дополнительная литература.....	18

Введение

Биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ – область научных и инженерных знаний, которая позволяет на основе биотехнологических принципов совершенствовать существующие и создавать новые технологии и технические средства для производства пищевых продуктов и биологически активных веществ (БАВ).

Основной комплексной задачей освоения дисциплины является изучение и развитие теоретических основ процессов биотехнологической трансформации свойств продовольственного сырья и пищевых систем, методов их моделирования, оптимизации и исследования, обеспечивающих разработку новых процессов, технологий и оборудования для производства биологически безопасных пищевых продуктов с заданными качественными характеристиками, комплексного использования сырья, путей снижения вредного воздействия отдельных химических компонентов на организм человека, а также занимающаяся разработкой научных основ и совершенствованием технологии и оборудования для получения экологически чистых концентратов биологически активных веществ, технологий получения биологически активных веществ методами биотехнологии.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 216 часов (6 зачетных единиц). В базовом учебном плане (БУП) дисциплина включена в вариативную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» и направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена. Дисциплина осваивается в 5 семестре.

Изучение дисциплины требует знания следующих предметов «Органическая химия и химия биологически активных веществ», «Общая биология и микробиология», «Основы промышленной биотехнология». Аспирант должен иметь навыки работы с микроскопом, химическими реактивами, лабораторным оборудованием.

1 Цели освоения учебной дисциплины (модуля)

Целью изучения учебной дисциплины является формирование компетенций, таких как УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-8, ПК-9, ПК-10, а также ознакомление обучающихся с современным состоянием биотехнологической промышленности пищевых продуктов и существующих прикладных разработок в области получения биологически активных веществ, формирование навыков составления, анализа, расчета и модернизации технологических схем производства биологически активных веществ пищевого и технического назначения.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с основными группами биотехнологических продуктов и биологически активных веществ;

- формирование представлений о методах выделения и очистки продуктов биотехнологии и биологически активных веществ;
- получение обучающимися знаний об аппаратном обеспечении процессов выделения и очистки продуктов биотехнологии и биологически активных веществ, оценке эффективности биотехнологических процессов получения очищенных продуктов, а также о критериях выбора методов и технологий.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

В соответствии с БУП и ПрООП дисциплина «Биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ» относится к вариативной и блока Б1 «Дисциплины (модули)» и осваивается в 5 семестре.

Изучение дисциплины требует знания следующих предметов «Органическая химия и химия биологически активных веществ», «Общая биология и микробиология», «Основы промышленной биотехнология». Аспирант должен иметь навыки работы с микроскопом, химическими реактивами, лабораторным оборудованием.

Дисциплина необходима для формирования знаний, направленных на подготовку к сдаче кандидатского экзамена и выполнения диссертационных исследований.

Изучение данной дисциплины имеет важное значение для формирования прикладных знаний в области биотехнологии пищевых продуктов и биологически активных веществ.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

- УК-1 – способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- ОПК-1 – способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований;
- ОПК-3 – способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав;
- ПК-8 – способность разрабатывать новые технологические процессы на основе микробиологического синтеза, биотрансформации, биокатализа, иммуносорбции, биодеструкции, биоокисления и создание систем биокомпостирования различных отходов, очистки техногенных отходов;

- ПК-9 – готовность оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;

- ПК-10 – готовность к реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- состояние и перспективы развития биотехнологии;
- технологии и общие принципы осуществления наиболее распространенных биотехнологических процессов;
- строение, функции и применение основных классов биологически активных веществ;
- основы синтеза основных классов биологически активных веществ и их физико-химические характеристики;

уметь:

- использовать методы синтеза, физико-химических исследований и анализа биологически активных веществ;
- участвовать в современной профессиональной эксплуатации биотехнологических производств;

владеть:

- приемами и методами безопасной работы с органическими соединениями, обладающими физиологической активностью, и культурами биологических агентов
- навыками планирования, постановки и обработки эксперимента, выделения и очистки целевых продуктов.

4 Структура учебной дисциплины (модуля) и распределение ее трудоемкости

Таблица 1 – Структура дисциплины и распределение часов

Виды учебной работы	Всего, кол.		За 5 семестр, кол.	
	часов	занятий	часов	занятий
1	2	3	4	5
1 Аудиторные занятия, всего	72	30	72	30
Лекции (лек)	22	11	22	11
в т.ч. в интерактивной форме				
Лабораторные занятия (лаб)	24	6	24	6
в т.ч. в интерактивной форме				
Практические занятия (пр)	26	13	26	13
в т.ч. в интерактивной форме				
2 Самостоятельная работа				
2.1 Обязательная самостоятельная работа студентов (ОСРС)	108		108	
2.2 Контролируемая самостоятельная работа студентов (КСРС)				
3 Промежуточный контроль (вид)			Экзамен (36)	
Общая трудоемкость в часах:	216		216	
Общая трудоемкость в зачетных единицах:	6		6	

5 Технологическая карта учебной дисциплины (модуля)

Таблица 2 – Технологическая карта учебной дисциплины (модуля)

Учебная неделя	Вид и № занятия	Тема занятия	№ компетенции	№ рекомендуемой литературы	Аудиторная работа			Самостоятельная работа			Итого баллов
					часы	Баллы		форма контроля	часы	Баллы	
						за посещение	за отчет				
Семестр №5											
1	лек №1	<i>Лекция:</i> История, современное состояние и перспективы развития пищевой биотехнологии. <i>Изучаемые вопросы:</i> 1. Общая характеристика сырьевых ресурсов пищевой биотехнологии растительного происхождения. 2. Основные виды пищевого сырья, его состав, биотехнологический и биогенный потенциал. 3. Микроорганизмы, их распространение, значение в пищевой биотехнологии.	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-8, ПК-9, ПК-10								
2-3	лек №2-3	<i>Лекция:</i> Биотехнологические основы получения пищевых продуктов. <i>Изучаемые вопросы:</i> 1. Получение продуктов растительного происхождения.	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-8, ПК-9, ПК-10								

Учебная неделя	Вид и № занятия	Тема занятия	№ компетенции	№ рекомендуемой литературы	Аудиторная работа			Самостоятельная работа			Итого баллов
					часы	Баллы		форма контроля	часы	Баллы	
						за посещение	за отчет				
		2. Получение продуктов растительного происхождения.									
4-6	лек №4-6	<i>Лекция:</i> Процесс ферментации: основные характеристики. <i>Изучаемые вопросы:</i> 1. Классификация процессов ферментации. 2. Основные параметры периодической ферментации. 3. Кинетические характеристики процесса. 4. Макростехиометрические характеристики процесса. 5 Сырье для процессов ферментации. 6. Оптимизация ферментационных сред.	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-8, ПК-9, ПК-10								
7-9	лек №7-9	<i>Лекция:</i> Биотехнологические методы в получении биологически активных веществ. <i>Изучаемые вопросы:</i> 1. Подготовка посевного материала. 2. Питательные среды для культивирования микроорганизмов. 3. Стерилизация питательных средств.	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-8, ПК-9, ПК-10								

Учебная неделя	Вид и № занятия	Тема занятия	№ компетенции	№ рекомендуемой литературы	Аудиторная работа			Самостоятельная работа			Итого баллов
					часы	Баллы		форма контроля	часы	Баллы	
						за посещение	за отчет				
		4. Культивирование микроорганизмов. 5. Отделение биомассы от культуральной жидкости. 6. Получение целевых препаратов из культур клеток.									
10-11	лек №10-11	<i>Лекция:</i> Примеры применения биотехнологии БАВ в науке и производстве. <i>Изучаемые вопросы:</i> 1. Биотехнология культур клеток и тканей растений и животных. 2. Получение меченых БАВ и их использование в биотехнологии. 3. Культивирование микроскопических водорослей. 4. Технология автолиза дрожжей. 5. Биотехнология БАВ.	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-8, ПК-9, ПК-10								
1	пр №1	Современные направления биотехнологии: пищевая, медицинская, сельскохозяйственная, экологическая.	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-8, ПК-9,								

Учебная неделя	Вид и № занятия	Тема занятия	№ компетенции	№ рекомендуемой литературы	Аудиторная работа			Самостоятельная работа			Итого баллов
					часы	Баллы		форма контроля	часы	Баллы	
						за посещение	за отчет				
			ПК-10								
2	пр №2	Методы и научные основы организации биотехнологического производства, контроль качества на предприятиях пищевой и перерабатывающей промышленности.	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-8, ПК-9, ПК-10								
3	пр №3	Пищевое сырье как многокомпонентная, полифункциональная, биологически активная система. Биотехнологический и биогенный потенциал пищевого сырья	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-8, ПК-9, ПК-10								
4	пр №4	Функционально-технологические свойства сырья, пищевых добавок и пищевых систем.	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-8, ПК-9, ПК-10								
5	пр №5	Производство и использование стартовых культур, бактериальных заквасок, биопрепаратов.	УК-1, ОПК-1, ОПК-3,								

Учебная неделя	Вид и № занятия	Тема занятия	№ компетенции	№ рекомендуемой литературы	Аудиторная работа			Самостоятельная работа			Итого баллов
					часы	Баллы		форма контроля	часы	Баллы	
						за посещение	за отчет				
			ПК-8, ПК-9, ПК-10								
6	пр №6	Тестирование и специфика переработки сырья и препаратов, полученных с использованием микроорганизмов, из генетически модифицированных источников и путем биосинтеза.	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-8, ПК-9, ПК-10								
7	пр №7	Экзо- и эндоферментные системы, их регулирование. Ферментативный катализ.	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-8, ПК-9, ПК-10								
8	пр №8	Кинетика процессов модификации свойств сырья и пищевых систем при применении ферментных препаратов, биологически активных веществ, пищевых многофункциональных добавок.	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-8, ПК-9, ПК-10								
9	пр №9	Основные приемы моделирования биологической системы,	УК-1,								

Учебная неделя	Вид и № занятия	Тема занятия	№ компетенции	№ рекомендуемой литературы	Аудиторная работа			Самостоятельная работа			Итого баллов
					часы	Баллы		форма контроля	часы	Баллы	
						за посещение	за отчет				
		для получения продуктов метаболизма с заданными свойствами на основе клеточных культур, растительных и микробных клеток.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8, ПК-9, ПК-10								
10	пр №10	Методы конструирования продуцентов БАВ.	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-8, ПК-9, ПК-10								
11	пр №11	Получение и переработка микробной биомассы, клеточных культур и продуктов их метаболизма.	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-8, ПК-9, ПК-10								
12	пр №12	Схемы получения аминокислот, ферментов, антибиотиков.	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-8, ПК-9,								

Учебная неделя	Вид и № занятия	Тема занятия	№ компетенции	№ рекомендуемой литературы	Аудиторная работа			Самостоятельная работа			Итого баллов
					часы	Баллы		форма контроля	часы	Баллы	
						за посещение	за отчет				
			ПК-10								
13	пр №13	Схемы переработки органических отходов, очистки сточных вод и газовых выбросов.	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-8, ПК-9, ПК-10								
1	лаб №1	Получение дрожжевой РНК.	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-8, ПК-9, ПК-10								
3	лаб №2	Выделение и получение очищенных препаратов рибонуклеозидов из гидролизатов РНК.	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-8, ПК-9, ПК-10								
5	лаб №3	Изучение возможности использования биокатализа для получения пектина.	УК-1, ОПК-1, ОПК-3,								

Учебная неделя	Вид и № занятия	Тема занятия	№ компетенции	№ рекомендуемой литературы	Аудиторная работа			Самостоятельная работа			Итого баллов
					часы	Баллы		форма контроля	часы	Баллы	
						за посещение	за отчет				
			ПК-8, ПК-9, ПК-10								
7	лаб №4	Методы получения коратиноидов.	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-8, ПК-9, ПК-10								
9	лаб №5	Биотехнологические основы получения заквасок.	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-8, ПК-9, ПК-10								
11	лаб №6	Использование молочно-кислых бактерий для подкисления затора и пивного сусла.	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-8, ПК-9, ПК-10								
Модульный контроль: форма контроля - тестирование; абсолютные баллы -											

Учебная неделя	Вид и № занятия	Тема занятия	№ компетенции	№ рекомендуемой литературы	Аудиторная работа			Самостоятельная работа			Итого баллов
					часы	Баллы		форма контроля	часы	Баллы	
						за посещение	за отчет				
Итого по модулю:											
Модульный контроль: форма контроля - тестирование; абсолютные баллы -											
Итого по модулю:											
Промежуточный контроль: экз.											
Итого по семестру:											
Итого по дисциплине:											

6 Самостоятельная работа обучающихся

Таблица 3 – Самостоятельная работа студентов

Виды учебной работы	Всего		Семестр №5	
	часов	баллов	часов	баллов
1	2	3	4	5
ОСРС				
Подготовка к лекциям	21		21	-
Подготовка к лабораторным занятиям	21		21	-
Подготовка к практическим занятиям	21		21	-
Подготовка к промежуточному контролю	21		21	
Подготовка к модульному контролю	24		24	-
Итого по ОСРС	108		108	-
КСРС				
Итого по КСРС				
Итого по факту	108		108	
<i>Итого по плану</i>	<i>108</i>		<i>108</i>	-

Самостоятельная подготовка обучающихся осуществляется по следующим вопросам:

1. Современное состояние и перспективы развития биотехнологии.
2. Особенности и приемы культивирования, получение продуктов фотосинтеза микроорганизмов, животных и растительных клеток лаборатории и на производстве.
3. Методы конструирования продуцентов БАВ.
4. Схемы получения биомассы, аминокислот, ферментов, антибиотиков, переработки органических отходов, очистки сточных вод и газовых выбросов.
5. Основные приемы моделирования биологической системы, для получения продуктов метаболизма с заданными свойствами на основе клеточных культур, растительных и микробных клеток.
6. Методы и научные основы организации биотехнологического производства, контроль качества на предприятиях пищевой и перерабатывающей промышленности.
7. Современные направления биотехнологии: пищевая, медицинская, сельскохозяйственная, экологическая.
8. Физические, химические, биохимические и биологические процессы, протекающие в сырье при его переработки и хранении.
9. Факторы, влияющие на скорость и направленность протекающих процессов, на качество и технологические свойства сырья и пищевых продуктов.
10. Получение и переработка микробной биомассы, клеточных культур и продуктов их метаболизма.
11. Сырье для микробиологических процессов.

12. Традиционные источники углерода, побочные продукты производства, источники минерального питания, комплексные обогатители сред. Обеззараживание сред.
13. Среды для культивирования микроорганизмов.
14. Среды для выращивания клеток растений и животных.
15. Изучение и развитие научных представлений молекулярной биологии, генной инженерии, прикладной биотехнологии и химии пищи применительно к процессам и технологиям пищевых продуктов.
16. Трофологические цепи; новые источники и способы переработки пищевого сырья с использованием биотехнологических методов (приемов).
17. Пищевое сырье как многокомпонентная, полифункциональная, биологически активная система. Биотехнологический и биогенный потенциал пищевого сырья.
18. Экзо- и эндоферментные системы, их регулирование. Ферментативный катализ.
19. Кинетика процессов модификации свойств сырья и пищевых систем при применении ферментных препаратов, биологически активных веществ, пищевых многофункциональных добавок.
20. Функционально-технологические свойства сырья, пищевых добавок и пищевых систем.
21. Производство и использование стартовых культур, бактериальных заквасок, биопрепаратов.
22. Тестирование и специфика переработки сырья и препаратов, полученных с использованием микроорганизмов, из генетически модифицированных источников и путем биосинтеза.
23. Теоретические модели прогнозирования характера изменений сырья и пищевых систем в процессе биотрансформации.
24. Методологические принципы и математические модели конструирования пищевых продуктов с заданными качественными (состав, структурные формы, сенсорные показатели) характеристиками.
25. Разработка новых методов исследования сырья, пищевых систем, пищевых добавок и препаратов, готовых продуктов питания.

7 Образовательные технологии

При чтении лекций используется мультимедийный класс 435.

Лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории 440.

В конце каждой лекции проводится клайстер (краткий опрос студентов для проверки качества усвоения материала).

На каждой лабораторной работе проводится контрольный опрос студентов в интерактивной форме (деловая игра), в конце занятия – устный и письменный отчет лабораторной работы.

8 Оценочные средства для текущего и рубежного контроля успеваемости

Оценочные средства для текущего и рубежного контроля успеваемости, планируемые для реализации различных видов контроля, предусматривают использование:

а) текущий контроль:

- проведение быстрого теста по материалам предыдущей лекции;
- сдача и защита отчетов по лабораторным работам;
- оценка степени подготовленности к лабораторным занятиям;
- решение тестовых задач (по материалам лабораторных работ);
- проверка ведения конспектов (по материалу лекций и практических занятий);

б) рубежный контроль:

- сдача экзамена.

9 Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

- компьютерное и мультимедийное оборудование для чтения лекций и проведения практических занятий (компьютер, сканер, принтер и мультимедийный проектор);
- химическая посуда;
- химические реактивы;
- весы электронные технические;
- микроскоп световой;
- термостат;
- сушильный шкаф;
- питательные среды для культивирования бактерий;
- автоклав.

10 Рекомендуемая литература

10.1 Основная литература

1. Биотехнология. Теория и практика [Текст] / Е. Живухина, Е. Калашникова, Л. Назаренко, Н. Загоскина. – М.: Издательство Оникс, 2015. – 496 с.

10.2 Дополнительная литература

2. Основы промышленной биотехнологии: учебное пособие для вузов [Текст] / В.В. Бирюков. – М.: Издательство «КолосС», 2004. – 296 с.

3. Мацерирующие ферменты мицелиальных грибов в биотехнологии [Текст] / Р. Михайлова. – Минск: Издательство «Белорусская наука», 2007. – 287 с.
4. Теоретические и практические основы биотехнологии дрожжей [Текст] / Л. Римарева. – М.: Издательство ДеЛи принт, 2010. – 252 с.
5. Сельскохозяйственная биотехнология и биоинженерия [Текст] / Под ред. В. Шевелуха. – М.: Издательство Ленанд, 2015. – 704 с.
6. Био-власть в эпоху биотехнологий [Текст] / П.Д. Тищенко. – М.: Издательство Книга по Требованию, 2013. – 178 с.
7. Промышленная биотехнология [Текст] / Л. Соседова, В. Рукавишников. Издательство LAP (Lambert Academic Publishing), 2012. – 252 с.
8. Конструирование иммобилизованных белковых веществ [Текст] / И. Романовская, С. Декина, С. Андронати. Издательство LAP (Lambert Academic Publishing), 2012. – 344 с.
9. Развитие новых инновационных отраслей [Текст] / А. Заболотский. Издательство LAP (Lambert Academic Publishing), 2011. – 188 с.