

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»**

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой
Карпунина Л.В.
«30» *августа* 2013 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
_____/Морозов А.А./
« ____ » _____ 2013 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина **БИОТЕХНОЛОГИЯ**

Направление подготовки **260100.62 Продукты питания из растительного сырья**

Профиль подготовки **Технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий**

Квалификация (степень) выпускника **Бакалавр**

Нормативный срок обучения **4 года**

Форма обучения **Очная**

	Количество часов								
	Всего	в т.ч. по семестрам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	3								3
Общее количество часов	108								108
Аудиторная работа – всего, в т.ч.:	70								70
лекции	28								28
лабораторные	42								42
практические									
Самостоятельная работа	38								38
Количество рубежных контролей	x								3
Форма итогового контроля	x								ЭКЗ.
Курсовой проект (работа)	x								x

Разработчик: доцент, Потемкина Е.Г.

Потемкина Е.Г.
(подпись)

Саратов 2013

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Биотехнология» является формирование у студентов навыков проведения стандартных и сертификационных исследований сырья, готовой продукции и биотехнологических процессов на производстве.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 260100.62 Продукты питания из растительного сырья дисциплина «Биотехнология» относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла.

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у студентов при получении среднего (полного) общего или среднего профессионального образования, а также в процессе изучения дисциплин: «Микробиология», «Пищевая микробиология».

Для качественного усвоения дисциплины студент должен:

- знать: химическую структуру и функции различных органических соединений; химический состав, морфологию и физиологию бактерий, плесневых грибов, дрожжей; номенклатуру и классификацию бактерий, микроскопических грибов и вирусов; химизм и условия протекания процессов брожения, их возбудителей; требования предъявляемые к промышленным штаммам микроорганизмов и способы их получения; способы промышленного культивирования микроорганизмов, принципы работы и общее устройство биотехнологического оборудования.

- уметь: проводить микроскопию с помощью светового микроскопа; культивировать микроорганизмы с использованием различных питательных сред, в т.ч. в анаэробных условиях; выделять чистую культуру микроорганизмов различными методами; идентифицировать микроорганизмы с помощью микроскопических, культуральных и биохимических методов; готовить окрашенные бактериологические препараты микроорганизмов.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе изучения дисциплины

Дисциплина «Биотехнология» направлена на формирование у студентов профессиональных компетенций: «Способностью использовать в практической деятельности специализированные знания разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья (в соответствии с профилем подготовки)» (ПК-8); «Способностью оценивать современные достижения науки в

технологии производства продуктов питания из растительного сырья и предлагать новые конкурентоспособные продукты» (ПК-16).

В результате освоения дисциплины студент должен:

- *Знать*: состав и свойства растительного сырья, а также его влияние на качество готовой продукции; процессы подготовки дрожжевых клеток, молочнокислых заквасок и солода для хлебопечения; процессы приготовления теста и выпечки хлебобулочных изделий; аппаратное обеспечение процесса хлебопечения.

- *Уметь*: проводить оценку качества сырья, дрожжевых клеток, молочнокислых бактерий, теста, хлебобулочных изделий; подготавливать дрожжи и молочнокислые закваски; готовить тесто; выпекать хлебобулочные изделия.

- *Владеть*: основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований на производстве и научно-исследовательской деятельности, проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из них аудиторная работа – 70 ч., самостоятельная работа – 38 ч.

Таблица 1

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Аудиторная работа			Самостоятельная работа Количество часов	Контроль знаний		
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Вид	Форма	max балл
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8 семестр									
1.	Биотехнология в пищевой промышленности. Основные объекты биотехнологии. Виды взаимосвязи биообъектов. Методы, используемые в биотехнологии. Значение биотехнологии для различных отраслей народного хозяйства. Биотехнология в пищевой промышленности.	1	Л	В	2		ВК	ПО	7
2.	Методы исследования физико-химических и биологических	1	ЛЗ	Т	4	2	ТК	УО	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	свойств <i>Saccharomyces cerevisiae</i>. Определение влажности, стойкости, содержания золы, кислотности, массовой доли белка, подъемной силы и осмоустойчивости.								
3.	Основные принципы промышленной организации биопроцессов. Основные типы. Производство биомассы. Проблемы, возникающие при создании биотехнологического производства. Стадии биопроизводства.	2	Л	В	2			КЛ	
4.	Оценка общей микробной загрязненности воздуха помещений, поверхности рук и оборудования. Определение общего числа микроорганизмов в воздухе седиментационным методом. Определение общего числа микроорганизмов на поверхности рук и оборудования.-	2	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО	
5.	Типовые технологические приемы биопроцессов. Классификация, принцип действия и конструкции биореакторов. Системы перемешивания, аэрации, теплообмена, пенопоглощения и стерилизации. Оценка эффективности стерилизации .	3	Л	В	2			КЛ	
6.	Сырьё для производства пшеничного хлеба. Мука. Дрожжи. Солод. Определение степени заражённости муки возбудителем «картофельной болезни» хлеба.	3	ЛЗ	Т	4	4	ТК	УО	
7.	Теоретические основы биотехнологии. Основные принципы промышленной организации биотехнологических процессов. Современные проблемы и перспективы развития.	4	Л	В	2			КЛ	
8.	Способы разрыхления теста. Производство дрожжевого теста. Оценка органолептических, физико-химических, биохимических показателей теста.	4	ЛЗ	Т	2	4	ТК	УО	
9.	Биотехнология и пищевые продукты. Современные биотехнологии и производство растительного продовольственного сырья и продукции, пищевых ингредиентов. Использование микроорганизмов в	5	Л	Т	2			КЛ	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	пищевых продуктах.								
10.	Особенности производства ржаного хлеба. Особенности производства ржаного хлеба. Молочнокислые бактерии. Оценка общей микробной загрязнённости молока. Определение степени бактериальной загрязнённости молока методом Брида. Определение степени бактериальной загрязнённости молока редуктазной пробой.	5	ЛЗ	Т	4	2	РК	ПО	12
11.	Биологические агенты в биотехнологии. Штаммы-продуценты: природа, свойства, особенности, требования, получение, применение.	6	Л	В	2			КЛ	
12.	Оценка качества хлебобулочных изделий по микробиологическим показателям. Порча хлебобулочных изделий. Требования, предъявляемые СанПиН к хлебобулочным изделиям. Порча хлебобулочных изделий.	6	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
13.	Аппараты и методы, применяемые в биотехнологии. Аппараты и методы, используемые для культивирования микроорганизмов.	7	Л	В	2			КЛ	
14.	Способы приготовления теста, позволяющие оптимизировать процесс развития полезной микрофлоры. Особенности размножения полезной микрофлоры. Способы оптимизации процесса размножения полезной микрофлоры.	7	ЛЗ	Т	4	2	ТК	УО	
15.	Хлебобулочные изделия функционального назначения. Технология получения продуктов нового поколения.	8	Л	В	2			КЛ	
16.	Первые этапы разработки функциональных продуктов питания. Анализ качества полуфабрикатов.	8	ЛЗ	Т	2	4	ТК	ПО	
17.	Пребиотики. Пищевые волокна как компоненты продуктов функционального питания.	9	Л	В	2			КЛ	
18.	Изучение влияния пребиотиков на рост полезной микрофлоры.	9	ЛЗ	Т	4	2	РК	ПО	12
19.	Биотехнологические процессы с использованием ферментов. Использование иммобилизованных ферментов. Подсластители как заменители сахара.	10	Л	В	2			КЛ	
20.	Физическая иммобилизация соединений и клеток.	10	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21.	Биотехнологические аспекты производства кондитерских изделий. Разработка продукции, обладающей функциональными свойствами.	11	Л	В	2			КЛ	
22.	Органолептический и физико-химический анализ печени.	11	ЛЗ	Т	4	4	ТК	УО	
23.	Биотехнологические аспекты переработки отходов пищевых производств. Природа и количество отходов и побочных продуктов	12	Л	В	2			КЛ	
24.	Анализ состава сточных вод.	12	ЛЗ	Т	2	4	ТК	УО	
25.	Биотехнология и биобезопасность. Понятие о безопасности и биобезопасности. Государственный контроль и регулирование в области генно-инженерной деятельности и использования генетически модифицированных организмов (ГМО) и полученных из них продуктов.	13	Л	Т	2			КЛ	
26.	Определение ГМО в продуктах питания методом ПЦР. Выделение ДНК. Постановка ПЦР. Метод электрофоретического считывания.	13	ЛЗ	Т	4	2	ТК	УО	
27.	Нормативные документы биотехнологических производств. Технические условия на продукт. Технический регламент производства. Этапы разработки технологии.	14	Л	В	2			КЛ	
28.	Итоговое занятие.	14	ЛЗ	Т	2	2	РК ТР	ПО Р	12 7
29.	Выходной контроль						ВыхК	Э	20
Итого					70	38			70

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ТР – творческий рейтинг, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, КЛ – конспект лекции, Р – реферат, Э – экзамен.

5. Образовательные технологии

Для успешной реализации образовательного процесса по дисциплине «Биотехнология» и повышения его эффективности используются как традиционные педагогические технологии, так и методы активного обучения:

лекция-визуализация, лабораторные работы профессиональной направленности.

Удельный вес занятий, проводимых с использованием активных и интерактивных методов обучения, в целом по дисциплине составляет 34,3 % аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для проведения входного, рубежного и выходного контролей

Вопросы входного контроля

1. Назовите виды нуклеиновых кислот и их функции в клетке.
2. Классификация ферментов.
3. Перечислите основные свойства ферментов.
4. Какую функцию выполняет амилаза?
5. Какие виды дыхания у микробов вы знаете?
6. Какие молочнокислые микроорганизмы вы знаете?
7. На какие группы делятся микробы в зависимости от их температуры роста?
8. Опишите структурную организацию белковой молекулы.
9. Какие из перечисленных сахаров можно отнести к моносахаридам, а какие – к дисахаридам? (сахароза, лактоза, фруктоза, глюкоза, мальтоза)
10. Перечислите методы идентификации микроорганизмов.

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Определение биотехнологии.
2. Основные объекты биотехнологии.
3. Виды взаимосвязи биообъектов.
4. Методы, используемые в биотехнологии.
5. Значение биотехнологии для различных отраслей народного хозяйства.
6. Биотехнология в пищевой промышленности.
7. Основные принципы промышленной организации биопроцессов.
8. Основные типы биопроцессов.
9. Производство биомассы.
10. Проблемы, возникающие при создании биотехнологического производства.
11. Стадии биопроизводства.
12. Типовые технологические приемы биопроцессов.
13. Классификация, принцип действия и конструкции биореакторов.
14. Системы перемешивания, аэрации, теплообмена.
15. Системы пенопоглощения и стерилизации.
16. Оценка эффективности стерилизации .

17. Основные принципы промышленной организации биотехнологических процессов.

18. Современные проблемы и перспективы развития пищевой биотехнологии.

19. Современные биотехнологии и производство растительного продовольственного сырья и продукции, пищевых ингредиентов.

20. Использование микроорганизмов в пищевых продуктах.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Технология производства солода, определение его качественных показателей.

2. Расы хлебопекарных дрожжей используемые на территории России.

3. Виды молочнокислых микроорганизмов, применяемых в хлебопекарной промышленности. Как они влияют на качество хлеба.

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Биологические агенты в биотехнологии.

2. Штаммы-продуценты: природа, свойства, особенности, требования, получение, применение.

3. Аппараты и методы, применяемые в биотехнологии.

4. Аппараты и методы, используемые для культивирования микроорганизмов.

5. Хлебобулочные изделия функционального назначения.

6. Технология получения продуктов нового поколения.

7. Пребиотики. Классификация, представители, свойства.

8. Пищевые волокна как компоненты продуктов функционального питания.

9. Охарактеризуйте микрофлору ржаного теста.

10. Назовите способы приготовления теста, позволяющие оптимизировать процесс развития дрожжевой популяции.

11. Требования предъявляемые СанПиН к хлебобулочным изделиям по микробиологическим показателям.

12. Виды микробной порчи хлебобулочных изделий. Укажите их возбудителей и возможность дальнейшего использования порченного продукта.

13. Отбор проб хлебобулочных изделий для бактериологического анализа.

14. Опишите анализ хлебобулочных изделий на выявление протей.

15. Какие исследования проводят для определения БГКП в хлебобулочных изделиях?

16. Опишите ход проведения анализа хлебобулочных изделий на выявление золотистого стафилококка.

17. Опишите метод определения плесени в хлебобулочных изделиях.

18. Строение, размножение, питание и дыхание плесневых грибов.
19. Дайте характеристику процессу гниения. Назовите группы и отдельных представителей гнилостной микрофлоры.
20. Роль процесса гниения в природе и при хранении пищевых продуктов.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Взаимосвязь между микробиологическими и физико-химическими показателями качества хлебобулочных изделий.
2. Особенности микробиологических показателей хлебобулочных изделий, предназначенных для детского питания.
3. Отличия бактериальных токсикозов, токсикоинфекций и инфекционных заболеваний. Дайте характеристику отдельным представителям бактериальных токсикозов и токсикоинфекций встречающихся в хлебобулочных изделиях.

Вопросы рубежного контроля № 3

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Биотехнологические процессы с использованием ферментов.
2. Использование иммобилизованных ферментов в пищевой промышленности.
3. Подсластители как заменители сахара.
4. Биотехнологические аспекты производства кондитерских изделий.
5. Разработка продукции, обладающей функциональными свойствами.
6. Биотехнологические аспекты переработки отходов пищевых производств.
7. Природа и количество отходов и побочных продуктов.
8. Понятие о безопасности и биобезопасности.
9. Государственный контроль и регулирование в области генно-инженерной деятельности.
10. Использование генетически модифицированных организмов (ГМО) и полученных из них продуктов в промышленном производстве.
11. Нормативные документы биотехнологических производств.
12. Технические условия на продукт.
13. Технический регламент производства.
14. Этапы разработки технологии.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Технология и оценка качества хлебобулочных изделий с творогом.
2. Технология и оценка качества хлебобулочных изделий с сыром.
3. Технология и оценка качества хлебобулочных изделий с мясом.
4. Технология и оценка качества хлебобулочных изделий с рыбой.
5. Технология и оценка качества хлебобулочных изделий с сливочным

заварным кремом.

6. Микробиологические показатели сдобных хлебобулочных изделий.
7. Значение молочнокислых палочек в биотехнологии хлебобулочных изделий.
8. Значение молочнокислых кокков в биотехнологии хлебобулочных изделий.
9. Влияние показателя БГКП на качество хлебобулочных изделий.
10. Роль золотистого стафилококка, как причины отравления хлебобулочными изделиями.

Вопросы выходного контроля (экзамена)

1. Определение биотехнологии.
2. Основные объекты биотехнологии.
3. Виды взаимосвязи биообъектов.
4. Методы, используемые в биотехнологии.
5. Значение биотехнологии для различных отраслей народного хозяйства.
6. Биотехнология в пищевой промышленности.
7. Основные принципы промышленной организации биопроцессов.
8. Основные типы биопроцессов.
9. Производство биомассы.
10. Проблемы, возникающие при создании биотехнологического производства.
11. Стадии биопроизводства.
12. Типовые технологические приемы биопроцессов.
13. Классификация, принцип действия и конструкции биореакторов.
14. Системы перемешивания, аэрации, теплообмена.
15. Системы пенопоглощения и стерилизации.
16. Оценка эффективности стерилизации .
17. Основные принципы промышленной организации биотехнологических процессов.
18. Современные проблемы и перспективы развития пищевой биотехнологии.
19. Современные биотехнологии и производство растительного продовольственного сырья и продукции, пищевых ингредиентов.
20. Использование микроорганизмов в пищевых продуктах.
21. Технология производства солода, определение его качественных показателей.
22. Расы хлебопекарных дрожжей используемые на территории России.
23. Виды молочнокислых микроорганизмов, применяемых в хлебопекарной промышленности. Как они влияют на качество хлеба.
24. Биологические агенты в биотехнологии.
25. Штаммы-продуценты: природа, свойства, особенности, требования, получение, применение.

26. Аппараты и методы, применяемые в биотехнологии.
27. Аппараты и методы, используемые для культивирования микроорганизмов.
28. Хлебобулочные изделия функционального назначения.
29. Технология получения продуктов нового поколения.
30. Пребиотики. Классификация, представители, свойства.
31. Пищевые волокна как компоненты продуктов функционального питания.
32. Охарактеризуйте микрофлору ржаного теста.
33. Назовите способы приготовления теста, позволяющие оптимизировать процесс развития дрожжевой популяции.
34. Требования предъявляемые СанПиН к хлебобулочным изделиям по микробиологическим показателям.
35. Виды микробной порчи хлебобулочных изделий. Укажите их возбудителей и возможность дальнейшего использования порченого продукта.
36. Отбор проб хлебобулочных изделий для бактериологического анализа.
37. Опишите анализ хлебобулочных изделий на выявление протей.
38. Какие исследования проводят для определения БГКП в хлебобулочных изделиях?
39. Опишите ход проведения анализа хлебобулочных изделий на выявление золотистого стафилококка.
40. Опишите метод определения плесени в хлебобулочных изделиях.
41. Строение, размножение, питание и дыхание плесневых грибов.
42. Дайте характеристику процессу гниения. Назовите группы и отдельных представителей гнилостной микрофлоры.
43. Роль процесса гниения в природе и при хранении пищевых продуктов.
44. Взаимосвязь между микробиологическими и физико-химическими показателями качества хлебобулочных изделий.
45. Особенности микробиологических показателей хлебобулочных изделий, предназначенных для детского питания.
46. Отличия бактериальных токсикозов, токсикоинфекций и инфекционных заболеваний. Дайте характеристику отдельным представителям бактериальных токсикозов и токсикоинфекций встречающихся в хлебобулочных изделиях.
47. Биотехнологические процессы с использованием ферментов.
48. Использование иммобилизованных ферментов в пищевой промышленности.
49. Подсластители как заменители сахара.
50. Биотехнологические аспекты производства кондитерских изделий.
51. Разработка продукции, обладающей функциональными свойствами.
52. Биотехнологические аспекты переработки отходов пищевых производств.

53. Природа и количество отходов и побочных продуктов.
54. Понятие о безопасности и биобезопасности.
55. Государственный контроль и регулирование в области генно-инженерной деятельности.
56. Использование генетически модифицированных организмов (ГМО) и полученных из них продуктов в промышленном производстве.
57. Нормативные документы биотехнологических производств.
58. Технические условия на продукт.
59. Технический регламент производства.
60. Этапы разработки технологии.
61. Технология и оценка качества хлебобулочных изделий с творогом.
62. Технология и оценка качества хлебобулочных изделий с сыром.
63. Технология и оценка качества хлебобулочных изделий с мясом.
64. Технология и оценка качества хлебобулочных изделий с рыбой.
65. Технология и оценка качества хлебобулочных изделий с сливочным заварным кремом.
66. Микробиологические показатели сдобных хлебобулочных изделий.
67. Значение молочнокислых палочек в биотехнологии хлебобулочных изделий.
68. Значение молочнокислых кокков в биотехнологии хлебобулочных изделий.
69. Влияние показателя БГКП на качество хлебобулочных изделий.
70. Роль золотистого стафилококка, как причины отравления хлебобулочными изделиями.

Темы рефератов

1. Физико-химические и биохимические процессы, протекающие при созревании теста.
2. Виды брожения при приготовлении теста.
3. Пищевые добавки биотехнологического генеза в хлебопечении.
4. Биотехнологические аспекты хлебопечения.
5. Разработка продуктов питания, обогащенных функциональными ингредиентами.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Иванова, Л. А. Пищевая биотехнология: учебное пособие. Кн. 2. Переработка растительного сырья / Л. А. Иванова, Л. И. Войно, И. С. Иванова. – М.: КолосС, 2008. - 472 с. – ISBN 978-5-9532-0489-7
2. Клунова, С.М. Биотехнология: учебник / С. М. Клунова, Т. А. Егорова, Е. А. Живухина. – М.: Академия, 2010. - 256 с. – ISBN 978-5-7695-6697-4

3. Никитина, Е.В. Микробиология: учебник / Е.В. Никитина, С.Н. Киямова, О.А. Решетник. – Спб: ГИОРД, 2009. – 368 с. – ISBN 978-5-98879-075-4

б) дополнительная литература

1. Бирюков, В.В. Основы промышленной биотехнологии / В.В. Бирюков. – М.: КолосС, 2004. – 296 с. – ISBN 5-9532-0231-8 («КолосС»), ISBN 5-98109-008-1 (АНО «Химия»).

2. Блинов, В.А. Общая биотехнология. Курс лекций, Ч. 1. / В.А. Блинов. – Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2003. – 92 с. – ISBN 5-7011-0363-3

3. Блинов, В.А. Общая биотехнология. Курс лекций, Ч. 2. / В.А. Блинов. – Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2004. – 86 с. – ISBN 5-7011-0436-2

4. Блинов, В.А. Общая биотехнология: Методические указания к лабораторным работам / В.А. Блинов, С.Н. Буршина. – Саратов: «РИК «Полиграфия Поволжья», 2004. – 84 с.

5. Иванова, Л.А. Пищевая биотехнология: В 4 кн. Кн. 2. Переработка растительного сырья / Л.А. Иванова, Л.И. Войно, И.С. Иванова. – М.: КолосС, 2008. – 472 с.

6. Журналы: «Биотехнология» ISSN 1028-9399, «Молекулярная биология» ISSN 0026-8984, «Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья» ISSN 2072-9669, «Техника и технология пищевых производств» ISSN 2074-9414.

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, Агропоиск, полнотекстовая база данных иностранных журналов Doal, поисковые системы Rambler, Yandex, Google:

- Альянс стран СНГ «За биобезопасность» (ссылка доступа – <http://www.biosafety.ru/>)

- Васюкова, А.Т. Современные технологии хлебопечения / А.Т. Васюкова, В.Ф. Пучкова. - М: Изд-во "Дашков и К", 2011. - 221 с. (ссылка доступа – <http://www.iprbookshop.ru/searchresuls.html>)

- Журнал «Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология»: архив выпусков (ссылка доступа – http://journals.istu.edu/izvestia_biochemi/?ru/archive)

- Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология» (ссылка доступа – <http://cbio.ru>)

- Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года / утверждено председателем правительства Российской Федерации В. Путиным 24 апреля 2012 г. № 1853п-П8. – М., 2012. – 76 с. (ссылка доступа – <http://www.nacles.ru/ftpgetfile.php?id=247>)

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: журналы раздела тематического рубрикатора «Биотехнология» (ссылка доступа – http://elibrary.ru/rubric_titles.asp?rcode=620000)
- On-line-журнал «Биотехнология. Теория и практика» (ссылка доступа – <http://www.biotechlink.org>)
- Словари и энциклопедии (ссылка доступа – <http://academic.ru/>)
- Современные проблемы и методы биотехнологии [Электронный ресурс]: электронное учебное пособие / Н.А. Войнов, Т.Г. Волова, Н. В. Зобова и др.; под науч. ред. Т.Г. Воловой. – Электрон. дан. (12 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2009.
- Электронная библиотечная система СГАУ (ссылка доступа – <http://library.sgau.ru>)
- Электронно-библиотечная система СГАУ: каталог диссертаций и автореферетов; область поиска – биотехнология); ссылка доступа – http://library.sgau.ru/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятия используется следующее материально-техническое обеспечение:

- комплект мультимедийного оборудования;
- лабораторные приборы и оборудование: чашки Петри, колбы, пробирки, весы аналитические AXIS AGN 200, дозатор 1-5 мл НТЛ, дозатор 2-20мкл НТЛ, рефрактометр ИРФ- 454 Б 2М, фотометр фотоэлектрический КФК-3-01- «ЗОМЗ», термостат ТС-1/80 с подставкой, рН-метр-милливольтметр «рН-410», баня водяная, центрифуга лабораторная ЦЛ «Ока».

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению подготовки 260100.62 Продукты питания из сырья растительного происхождения.