

Министерство образования и науки Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего профессионального образования  
 «Самарский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор по учебной работе

Деморетский Д.А.

« 21 » 20

М.П.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ОД.7 Биотехнология БАВ**

*Шифр и наименование дисциплины*

Направление подготовки 19.04.01 Биотехнология

Квалификация выпускника магистр

Профиль (направленность) Биотехнология функциональных продуктов питания и биологически активных веществ

Форма обучения очная

Выпускающая кафедра Технология пищевых производств и парфюмерно-косметических продуктов

Кафедра-разработчик рабочей программы Технология пищевых производств и парфюмерно-косметических продуктов

Семестр	Трудо-емкость, час./з.е.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен, КР, КП)	Контактная работа, час.	
							аудиторная	внеаудиторная
3	144/4	14	-	56	74	Экзамен, КР	70	4
<b>Итого</b>	<b>144/4</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>56</b>	<b>74</b>	<b>Экзамен, КР</b>	<b>70</b>	<b>4</b>

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ФГОС ВО, Приказом Минобрнауки России от 19 декабря 2013 г. №1367 «Об утверждении порядка организации осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» и учебного плана СамГТУ.

Составитель рабочей программы:

Доцент, доцент, к.фарм.н.  
(должность, ученое звание, степень)

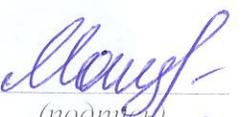
  
(подпись) Мащенко З.Е.  
(ФИО)  
15.04.15  
(дата)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Технологии пищевых производств и парфюмерно-косметических продуктов», протокол № 8 от 15.04.15.

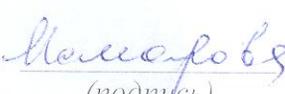
зав. кафедрой-разработчиком

  
(подпись) Бахарев В.В.  
(ФИО)  
15.04.15  
(дата)

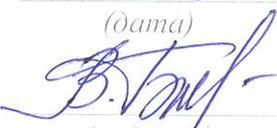
Эксперт методической комиссии по УГНП

  
(подпись) Мащенко З.Е.  
(ФИО)  
15.04.15  
(дата)

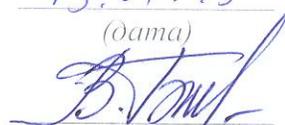
Председатель методического совета  
Факультета пищевых производств

  
(подпись) Макарова Н.В.  
(ФИО)  
16.04.15  
(дата)

Декан факультета пищевых  
производств

  
(подпись) Бахарев В.В.  
(ФИО)  
15.04.15  
(дата)

СОГЛАСОВАНО:  
Зав. кафедрой ТПП и ПКП

  
(подпись) Бахарев В.В.  
(ФИО)  
15.04.15  
(дата)

Начальник УВО

  
(подпись) Лукьянова А.Н.  
(ФИО)  
06.07.2015г  
(дата)

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Требования к результатам освоения дисциплины	<b>4</b>
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	<b>5</b>
3.	Структура и содержание дисциплины	<b>6</b>
3.1.	Структура дисциплины	<b>6</b>
3.2.	Содержание дисциплины	<b>7</b>
4.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	<b>9</b>
5.	Образовательные технологии	<b>9</b>
6.	Формы контроля освоения дисциплины	<b>9</b>
6.1.	Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины	<b>9</b>
6.2.	Состав фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	<b>10</b>
7.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	<b>11</b>
7.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы	<b>11</b>
7.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	<b>11</b>
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	<b>11</b>
	Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	<b>13</b>
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы	<b>14</b>
	Приложение 2. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	<b>15</b>
	Приложение 3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	<b>25</b>
	Приложение 4. Фонд оценочных средств дисциплины	<b>31</b>

## 1. Требования к результатам освоения дисциплины

Таблица 1.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина*		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
Коды компетенции	Содержание компетенций	Знать: Уметь: Владеть:
ОПК-1	способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов	<p><b>ЗНАТЬ:</b> знать устройство и принцип работы научных приборов и основного технологического оборудования биотехнологического производства</p> <p><b>УМЕТЬ:</b> применять полученные знания для разработки новых, современных, высокопроизводительных образцов технологического оборудования биотехнологического производства функциональных продуктов питания и биологически активных веществ</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> методами оптимизации и подбора рациональных технологических режимов работы как отдельных машин и механизмов, так и технологических линий биотехнологического производства функциональных продуктов питания и биологически активных веществ</p>
ОПК-4	готовность использовать методы математического моделирования материалов и технологических процессов, готовностью к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез	<p><b>ЗНАТЬ:</b> основные понятия и методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики; математические методы в биологических исследованиях</p> <p><b>УМЕТЬ:</b> использовать математические методы в решении прикладных задач профессиональной деятельности; экспериментально проверять теоретические гипотезы, используя достигнутый уровень знаний</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> основными методами математического и функционального анализа, основными понятиями и теоремами теории вероятностей</p>
ПК-2	способность проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок	<p><b>ЗНАТЬ:</b> основы культуры мышления, анализа и восприятия научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин</p> <p><b>УМЕТЬ:</b> проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> знаниями на уровне, позволяющем проводить эффективный анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин</p>

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Биотехнология БАВ относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока 1 учебного плана.

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общепрофессиональные и профессиональные компетенции

Таблица 2.

№ п/п	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<i>Общепрофессиональные компетенции</i>			
1	ОПК-1 - способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов	Современные проблемы экологии, энерго-и ресурсосбережения в биотехнологии, Биохимия и физиология микроорганизмов, Биотехнология препаратов нормофлоры человека и пробиотических продуктов, Биотехнология ферментов и ферментных препаратов, Управление качеством биотехнологической продукции, Системы менеджмента качества биотехнологической продукции	Современные проблемы экологии, энерго-и ресурсосбережения в биотехнологии, Управление качеством биотехнологической продукции, Государственная итоговая аттестация
2	ОПК-4 - готовность использовать методы математического моделирования материалов и технологических процессов, готовностью к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез	Биотехнология препаратов нормофлоры человека и пробиотических продуктов, Биотехнология ферментов и ферментных препаратов, Биотехнологические процессы переработки продовольственного сырья, Математическое моделирование биотехнологических процессов	Государственная итоговая аттестация
<i>Профессиональные компетенции</i>			
3	ПК-2 - способность проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок	Современные проблемы биотехнологии, Современные проблемы экологии, энерго-и ресурсосбережения в биотехнологии, Основы конструирования новых штаммов-продуцентов биологически активных веществ, Научные основы биотехнологий создания функциональных продуктов питания, Биотехнология препаратов нормофлоры человека и пробиотических продуктов, Биотехнология ферментов и ферментных препаратов, Биотехнологические процессы переработки продовольственного	Современные проблемы экологии, энерго-и ресурсосбережения в биотехнологии, Основы конструирования новых штаммов-продуцентов биологически активных веществ, Научные основы биотехнологий создания функциональных продуктов питания, Инновационные биотехнологии переработки растительного сырья, Инновационные биотехнологии броидильных, хлебопекарных производств, Государственная итоговая аттестация

		сырья, Инновационные биотехнологии переработки растительного сырья, Инновационные биотехнологии бродильных, хлебопекарных производств, Современные проблемы пищевой технологии, Научные основы повышения эффективности пищевых технологий, Биоэтика и биобезопасность, Безопасность научных исследований в биотехнологии	
--	--	--	--

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единиц (ЗЕТ), 144 академических часов.

Таблица 3.

#### Объём дисциплины по видам учебных занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>	<b>70</b>	70
в том числе: лекции	<b>14</b>	14
практические занятия (ПЗ)		
лабораторные работы (ЛР)	<b>56</b>	56
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>74</b>	74
в том числе: <b>контактная внеаудиторная работа</b>	<b>4</b>	4
Курсовая работа	<b>15</b>	15
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов по лабораторным работам	<b>28</b>	28
Подготовка к экзамену	<b>27</b>	27
Вид промежуточной аттестации	<b>Экзамен</b>	Экзамен
<b>ИТОГО:</b>	час. з.е.	144 4

#### Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

Таблица 4.

№ модуля образовательной программы*	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы					
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КРС	СРС	Всего часов
	1	Общие вопросы биотехнологии БАВ	4		-	2,1	28	34,1

	2	Частные вопросы биотехнологии БАВ	10		56	1,9	42	109,9
ИТОГО:			14		56	4	43	144

### 3.2. Содержание дисциплины

#### Лекционный курс

Таблица 5.

№ лекции	Номер раздела	Тема лекции и перечень дидактических единиц*	Трудоемкость, часов
1.	1	<i>Тема 1.1. Классификация, структура и функции БАВ.</i>  Определение БАВ. Экзогенные природные БАВ (колины, фитонциды, маразмиды, антибиотики и др. ) и эндогенные БАВ (белки, витамины, липиды, ферменты, углеводы, фитогормоны и др.). Их структура и функции	2
2.	1	<i>Тема 1.2. Теоретические основы синтеза биологически активных веществ</i>  Принципы микробиосинтеза БАВ. Основные технологические показатели биосинтеза БАВ. Основные технологические стадии микробиологического синтеза БАВ. Управление технологическими процессами биосинтеза БАВ. Отходы биотехнологических производств и их обезвреживание и утилизация	2
<b>Итого по разделу 1</b>			<b>4</b>
3.	2	<i>Тема 2.1. Получение меченных БАВ и их использование в биотехнологии и медицине</i>  Дейтерий. Изотопный состав и общие свойства. Биотехнологический способ получения стабильно меченных БАВ. Применение дейтерированных БАВ	2
4.	2	<i>Тема 2.2. Витамины</i>  Способы микробиологического синтеза витаминов. Применение витаминов в пищевой и фармацевтической промышленности	2
5.	2	<i>Тема 2.3. Липиды</i>  Основы технологии культивирования микроорганизмов-продуцентов микробных липидов. Технологическая схема выделения биоллипидов	2
6.	2	<i>Тема 2.4. Антибиотики</i>  Технологии получения антибиотиков. Препараты антибиотиков, используемые в медицинской и ветеринарной практике	2
7.	2	<i>Тема 2.5. Биотехнологии получения продуктов полинуклеотидной природы</i>  Технологии получения дрожжевой РНК. Технологии получения нуклеозидов. Получение азотистых оснований. Применение продуктов полинуклеотидной природы в пищевой и фармацевтической промышленности	2
<b>Итого по разделу 2</b>			<b>10</b>
<b>ВСЕГО:</b>			<b>14</b>

### Практические занятия

Таблица 5.

№ занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
<b>Не предусмотрены</b>			
<b>ИТОГО:</b>			

### Лабораторные работы

Таблица 6.

№ занятия	Номер раздела	Наименование лабораторной работы и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1.	2	<i>Лабораторная работа № 1.</i> Качественный анализ БАВ в объектах растительного происхождения	8
2.	2	<i>Лабораторная работа № 2.</i> Получение этанола. Оценка качества полученного этанола.	16
3.	2	<i>Лабораторная работа № 3.</i> Получение эргостерина. Качественное и количественное определение витаминов группы D	12
4.	2	<i>Лабораторная работа № 4.</i> Получение автолизата дрожжей	8
5.	2	<i>Лабораторная работа № 5.</i> Получение белкового изолята	4
6.	2	<i>Лабораторная работа № 6.</i> Производство кормового белка	8
<b>ИТОГО:</b>			<b>56</b>

### Самостоятельная работа студента

Таблица 7.

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1	Выполнение курсовой работы	15
2	2	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов по лабораторным работам «Качественный анализ БАВ в объектах растительного происхождения», «Получение этанола. Оценка качества полученного этанола», «Получение эргостерина. Качественное и количественное определение витаминов группы D», «Получение автолизата дрожжей», «Получение белкового изолята», «Производство кормового белка»	28
1-2	3	Подготовка к экзамену	27
1-2	4	Внеаудиторная контактная работа	4
<b>ВСЕГО ЧАСОВ:</b>			<b>74</b>

#### 4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания в т.ч. для самостоятельной работы обучающихся и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приводятся в Приложении 2 и Приложении 3 к рабочей программе.

#### Примерная тематика курсовых работ

1. Общая характеристика источников биологически активных препаратов (растительные, животные ткани, микробные клетки, гидробионты и продукты их переработки).
2. Биологически активные вещества растительного происхождения.
3. Биологически активные вещества животного происхождения
4. Общая характеристика биологически активных веществ, полученных микробиологическим путем
5. Роль биологически активных веществ в регуляции функций живого организма
6. Перспективы получения биологически активных веществ из различного вида сырья.
7. Технологии получения биологически активных веществ с использованием комбинации химических и биотехнологических методов
8. Технология получения биологически активных веществ из животного сырья
9. Технология получения биологически активных веществ из растительного сырья
10. Микробиологический синтез биологически активных веществ
11. Общие методы выделения биологически активных веществ из различного вида сырья
12. Современные методы очистки биологически активных веществ
13. Стадии очистки при получении высокоочищенных биологически активных веществ.
14. Применение биологически активных веществ в пищевой промышленности.
15. Применение биологически активных веществ в фармацевтической промышленности.
16. Использование биологически активных веществ в медицине и ветеринарии.
17. Перспективы использования биологически активных веществ (ферментов и др.) в органическом синтезе.
18. Отходы микробиологической промышленности и их обезвреживание и утилизация
19. Проблема утилизации отходов растительного сырья, используемого для получения биологически активных веществ
20. Проблема утилизации отходов животного сырья, используемого для получения биологически активных веществ

## **5. Образовательные технологии**

В учебном процессе применяют пассивные (лекции), активные (лекции и лабораторные занятия).

### **Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях**

*Использование в аудиторных занятиях интерактивных образовательных технологий не предусмотрено*

## **6. Формы контроля освоения дисциплины**

### **6.1. Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины**

**Текущая аттестация** студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем (ямя), ведущими лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- выполнение лабораторных работ;
- защита лабораторных работ

### **6.2. Состав фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Промежуточная аттестация по результатам семестров по дисциплине проходит в форме устного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы).

Фонд оценочных средств, перечень заданий для проведения промежуточной аттестации, а также методические указания для проведения промежуточной аттестации приводятся в Приложении 4 к рабочей программ.

### Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Общая характеристика источников биологически активных препаратов (растительные, животные ткани, микробные клетки, гидробионты и продукты их переработки).
2. Биологически активные вещества растительного происхождения.
3. Биологически активные вещества животного происхождения
4. Общая характеристика биологически активных веществ, полученных микробиологическим путем
5. Роль биологически активных веществ в регуляции функций живого организма
6. Перспективы получения биологически активных веществ из различного вида сырья.
7. Технологии получения биологически активных веществ с использованием комбинации химических и биотехнологических методов
8. Технология получения биологически активных веществ из животного сырья
9. Технология получения биологически активных веществ из растительного сырья
10. Микробиологический синтез биологически активных веществ
11. Общие методы выделения биологически активных веществ из различного вида сырья
12. Современные методы очистки биологически активных веществ
13. Стадии очистки при получении высокоочищенных биологически активных веществ.
14. Применение биологически активных веществ в пищевой промышленности.
15. Применение биологически активных веществ в фармацевтической промышленности.
16. Использование биологически активных веществ в медицине и ветеринарии.
17. Перспективы использования биологически активных веществ (ферментов и др.) в органическом синтезе.
18. Отходы микробиологической промышленности и их обезвреживание и утилизация
19. Проблема утилизации отходов растительного сырья, используемого для получения биологически активных веществ
20. Проблема утилизации отходов животного сырья, используемого для получения биологически активных веществ
21. Получение меченных БАВ и их использование в биотехнологии и медицине
22. Способы микробиологического синтеза витаминов.
23. Применение витаминов в пищевой и фармацевтической промышленности
24. Основы технологии культивирования микроорганизмов-продуцентов микробных липидов.
25. Технологическая схема выделения биоллипидов
26. Технологии получения антибиотиков.
27. Препараты антибиотиков, используемые в медицинской и ветеринарной практике
28. Технологии получения дрожжевой РНК.
29. Технологии получения нуклеозидов.
30. Получение азотистых оснований.
31. Применение продуктов полинуклеотидной природы в пищевой и фармацевтической промышленности
32. Получение каротиноидов из растительного сырья.
33. Продуценты и сырье для микробиологического получения каротиноидов
34. Биотехнологическое производство стимуляторов и регуляторов роста растений
35. Биотехнологическое производство полисахаридов

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 10.

#### Основная литература

№ п/п	Учебник, учебное пособие	Ресурс НТБ СамГТУ	Кол-во экз.
1.	Чхенкели, В.А. Биотехнология: учеб. пособие / В. А. Чхенкели. - СПб. : Проспект Науки, 2014. - 335 с. - ISBN 978-	НТБ СамГТУ	10

	5-906109-06-4		
2.	<a href="#">Иванова, Л. А.</a> Пищевая биотехнология [Текст] / Л.А.Иванова, Л. И. Войно, И. С. Иванова. - М : КолосС. Кн.2 : Переработка растительного сырья / ред. И. М. Грачева. - 2008. - 472 с. : рис., табл. - (Учеб.и учеб.пособия для студентов высш.учеб.заведений). - Библиогр.: с. 467. - ISBN 978-5-9532-0489-7 (в пер.)	НТБ СамГТУ	<b>10</b>

### Дополнительная литература

№ п/п	Учебник, учебное пособие, монография, справочная литература	Ресурс НТБ СамГТУ	Кол-во экз.
1.	Клунова, С.М. Биотехнология: учеб. / С. М. Клунова, Т. А. Егорова, Е. А. Живухина. - М.: Академия, 2010. - 256 с. - ISBN 978-5-7695-6697-4	НТБ СамГТУ	5
2.	Орехов, С. Н. Фармацевтическая биотехнология: рук. к практ. занятиям: учеб.пособие / С. Н. Орехов ; под ред.: В. А. Быкова, А. В. Катлинского. - М.: Гэотар-Медиа, 2013. - 381 с. - ISBN 978-5-9704-2499-5	НТБ СамГТУ	5

## 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

### 7.2.1. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» ограниченного доступа

- [ScienceDirect \(Elsevier\)](#) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки.
- [Scopus](#) - база данных рефератов и цитирования
- [SpringerLink](#) - химия и материаловедение, компьютерные науки, биологические науки, бизнес и экономика, экология, инженерия, гуманитарные и социологические науки, математика и статистика, медицина, физика и астрономия, архитектура и дизайн.
- [Reaxys](#) - база структурного поиска по химии.
- [Электронная библиотека диссертаций РГБ](#) (Просмотр полных текстов диссертаций возможен только с компьютеров, установленных в научно-библиографическом отделе НТБ СамГТУ)
- [ВИНИТИ](#)
- [eLIBRARY.RU](#) (НЭБ - Научная электронная библиотека)

### 7.2.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» открытого доступа

- РОСПАТЕНТ. [http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru)
- United States Patent and Trademark Office Бесплатная патентная база. <http://patft.uspto.gov/>
- Российские биотехнологии и биоинформация. <http://www.rusbiotech.ru/>
- Вся биология. - Современная биология, статьи, новости, библиотека. <http://sbio.info/>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 1. Лекционные занятия:

- комплект электронных презентаций/слайдов,
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук).

### 2. Лабораторные работы:

- лаборатория кафедры «Технологии пищевых производств и парфюмерно-косметических продуктов», оснащенная специальным оборудованием: микроскопы БИОМЕД-1; весы электрические GAS MW-II 300BR до 0,3 кг; шкаф сушильный СЭШ-3М; рН-метр РН-14; стерилизатор паровой ВК-30; стерилизатор воздушный ГП-20-3; термостат электрический суховоздушный ТС-1/80 СПУ; термостат водяной ТВ-2; термостат электрический суховоздушный охлаждающий ТС-1/80 СПУ; прибор вакуумного фильтрования ПВФ-35.500.1; электрическая плитка; бактерицидная лампа.

### 3. Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде,

**Дополнения и изменения в рабочей программе  
дисциплины на 20\_\_/20\_\_ уч.г.**

Внесенные изменения на 20\_\_/20\_\_ учебный год

**УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе**

\_\_\_\_\_  
(подпись, расшифровка подписи)

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20... г

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) .....
- 2) .....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

\_\_\_\_\_  
(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав. кафедрой).

ОДОБРЕНА на заседании методической комиссии факультета " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г."

Эксперты методической комиссии по УГНП

\_\_\_\_\_  
*шифр наименование личная подпись расшифровка подписи дата*

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

\_\_\_\_\_  
*наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи дата*

Декан

\_\_\_\_\_  
*наименование факультета, где производится обучение, личная подпись расшифровка подписи дата*

Начальник УВО

\_\_\_\_\_  
*личная подпись расшифровка подписи дата*

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина Б1.В.ОД.7 «Биотехнология БАВ» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока 1 учебного плана подготовки магистров по направлению подготовки 19.04.01 "Биотехнология" профилю подготовки «Биотехнология функциональных продуктов питания и биологически активных веществ». Дисциплина реализуется на факультете пищевых производств кафедрой «Технологии пищевых производств и парфюмерно-косметических продуктов»

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника:

ОПК-1: способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов;

ОПК-4: готовность использовать методы математического моделирования материалов и технологических процессов, готовностью к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез;

ПК-2: Способность проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с понятием биообъектов и методов, используемых в биотехнологической промышленности; процессами, протекающими при биотехнологическом получении биологически активных веществ, проведения биотехнологических процессов и выделением биологически активных веществ.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, контактную и самостоятельную работу студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме *выполнения лабораторных работ и защиты лабораторных работ* и промежуточный контроль в форме устного экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часов.

Программой дисциплины предусмотрены лекционные (*14 часов*), лабораторные (*56 часа*) занятия, контактная работа (*4 часов*) и (*70 часа*) самостоятельной работы студента.

## Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Б1.В.ОД.7 Биотехнология БАВ

Самостоятельная работа студентов (СРС) является важнейшим элементом учебного процесса. СРС – систематическая ежедневная проработка учебного программного материала, обязательное выполнение всех предусмотренных учебным планом заданий.

Для успешного осуществления самостоятельной работы необходимы:

1. Комплексный подход организации самостоятельной работы по всем формам аудиторной работы;
2. Сочетание нескольких видов самостоятельной работы;
3. Обеспечение контроля за качеством усвоения.

Виды самостоятельной работы по дисциплине **Б1.В.ОД.7 Биотехнология БАВ:**

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; работа со словарями и справочниками; работа с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей; компьютерной техники, Интернет и др.;

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); аналитическая работа с фактическим материалом (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа по защите лабораторных работ; подготовка презентации к защите курсовой работы.

- для формирования умений: выполнение и подготовка к защите лабораторных работ, подготовка курсовой работы.

Отдельно следует выделить подготовку к экзаменам, зачетам, защитам как особый вид самостоятельной работы. Основное его отличие от других видов самостоятельной работы состоит в том, что обучающиеся решают задачу актуализации и систематизации учебного материала, применения приобретенных знаний и умений в качестве структурных элементов компетенций, формирование которых выступает целью и результатом освоения образовательной программы.

В образовательном процессе СамГТУ применяются два вида самостоятельной работы – аудиторная под руководством преподавателя и по его заданию и внеаудиторная - по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

*Основными видами самостоятельной работы студентов (контактная работа) с участием преподавателей являются:*

- текущие консультации по лекциям;
- прием и защита лабораторных работ;
- выполнение курсовой работы (руководство, консультирование и защита курсовых работ;

*Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:*

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- подготовка к лабораторным работам, их оформление;
- составление презентации к защите курсовой работы;

### Методические указания для студентов

Целью самостоятельной работы является прочное усвоение знаний по дисциплине, формирование профессиональных умений и навыков, развитие творческого подхода к решению проблемных задач, возникающих в ходе учебной деятельности, и повышение самостоятельного мышления как важнейшей черты современного специалиста

Характеристика и описание заданий для самостоятельной работы

### Самостоятельная работа студента

Таблица 1.

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1	Выполнение курсовой работы	15
2	2	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов по лабораторным работам «Качественный анализ БАВ в объектах растительного происхождения», «Получение этанола. Оценка качества полученного этанола», «Получение эргостерина. Качественное и количественное определение витаминов группы D», «Получение автолизата дрожжей», «Получение белкового изолята», «Производство кормового белка»	28
1-2	3	Подготовка к экзамену	27
1-2	4	Внеаудиторная контактная работа	4
<b>ВСЕГО ЧАСОВ:</b>			<b>74</b>

## 21. ВЫПОЛНЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

### *Примерная тематика курсовых работ*

1. Общая характеристика источников биологически активных препаратов (растительные, животные ткани, микробные клетки, гидробионты и продукты их переработки).
2. Биологически активные вещества растительного происхождения.
3. Биологически активные вещества животного происхождения
4. Общая характеристика биологически активных веществ, полученных микробиологическим путем
5. Роль биологически активных веществ в регуляции функций живого организма
6. Перспективы получения биологически активных веществ из различного вида сырья.
7. Технологии получения биологически активных веществ с использованием комбинации химических и биотехнологических методов
8. Технология получения биологически активных веществ из животного сырья
9. Технология получения биологически активных веществ из растительного сырья
10. Микробиологический синтез биологически активных веществ
11. Общие методы выделения биологически активных веществ из различного вида сырья
12. Современные методы очистки биологически активных веществ
13. Стадии очистки при получении высокоочищенных биологически активных веществ.
14. Применение биологически активных веществ в пищевой промышленности.
15. Применение биологически активных веществ в фармацевтической промышленности.
16. Использование биологически активных веществ в медицине и ветеринарии.
17. Перспективы использования биологически активных веществ (ферментов и др.) в органическом синтезе.
18. Отходы микробиологической промышленности и их обезвреживание и утилизация
19. Проблема утилизации отходов растительного сырья, используемого для получения биологически активных веществ
20. Проблема утилизации отходов животного сырья, используемого для получения биологически активных веществ

### *Методические указания по написанию курсовой работы*

Выполнение курсовой работы по направлению 19.04.01 предусматривает следующий вариант структуры работы:

- Титульный лист
- Содержание
- Введение
- Основная часть
- Заключение
- Список используемой литературы

Объём курсовой работы:

- Титульный лист (выполняется по установленной форме)(Приложение );
- Содержание – 1 страница;
- Введение – от 1 до 2 страниц;
- Основная часть – от 15 до 20 страниц;
- Заключение – 1 страница.
- Список используемой литературы (от 5 до 15 источников).

Введение, заключение и список используемой литературы не являются пунктами и главами, в связи, с чем не нумеруются.

Объём основной части курсовой работы должен быть от 15 до 20 страниц, без учета титульного листа, содержания, списка используемой литературы.

Текст курсовой работы выполняется шрифтом Times New Roman, 12 или 14 пт., абзацный отступ – 1,0 см, поля верхнее и нижнее по 2 см, левое – 3 см, правое – 1,5 см, текст выравнивается по ширине с межстрочным интервалом –1,5 пт. Запрещено использовать автоматический перенос слов. Нумерацию страниц проставляют в нижнем правом углу, начиная с Введения (шрифт нумерации страниц 11 пт., Times New Roman). Все идущие перед Введением разделы (титульный лист, реферат, содержание) учитываются при выставлении номера страницы.

Заголовки глав выравнивают по центру страницы и печатают прописными буквами жирным шрифтом. Двойным интервалом разделяют название главы от названия раздела. Заголовки пунктов, подпунктов выравнивают по левому краю страницы и печатают жирным шрифтом, через 1,5 интервала, при этом регистр выставляют «Как в предложениях».

Ссылки в тексте работы выполняются в квадратных скобках и указываются до точки, например: «...промышленная биотехнология получения лизина [5].»

В тексте работы должна быть ссылка на таблицу, например: «... режимы культивирования представлены в табл. 3.»

Таблица в тексте курсовой работы должна иметь следующий вид:

Таблица 3

**Параметры культивирования культуры *Streptococcus lactis***

Параметр	Значение
рН-среды	4,5 – 5,2
...	...

В случае, если таблица не уместится на одной странице, необходимо при построении таблицы пронумеровать графы и при переносе таблицы на следующую страницу таблица должна иметь вид:

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5


Шрифт в заголовке таблицы должен быть Times New Roman на 1 пт. шрифта меньше основного текста, полужирным, а слово «Таблица 3» печатается шрифтом Times New Roman на 1 пт. шрифта меньше основного текста, курсивом. Текст в таблице печатается обычным шрифтом Times New Roman на 1 пт. шрифта меньше основного текста. Следующий после таблицы текст необходимо размещать с отступом от таблицы 1,5 интервала.

Видовое название микроорганизмов и растений в тексте курсовой работы необходимо выделять курсивом, например «*Saccharomyces cerevisiae*», «*Malus domestica*».

В тексте работы между числовым значением и единицей измерения проставляют отступ, например, «20 м2», «45 °С», «25 %». Между двумя числовыми значениями проставляют дефис (или ±) без отступов, например, «300-500 г», «65±2 °С».

Рисунки необходимо последовательно нумеровать. Каждый рисунок должен сопровождаться названием на одной строке с номером на 1 пт. шрифта меньше основного текста, а экспликация со следующей строки на 2 пт. шрифта меньше основного текста. В тексте должна быть ссылка на рисунок в круглых скобках: «схема выращивания каллусных культур (рис. 1).» или «На рис. 1 представлена принципиальная технологическая схема производства вина...». Отступ рисунка и его названия выполняется 1,5-ным интервалом. Название рисунка пишется на 1 пт. меньше, а его экспликация на 2 пт. меньше основного текста бакалаврской работы. Подпись под рисунком должна быть по размеру рисунка. Рисунок должен иметь вид:

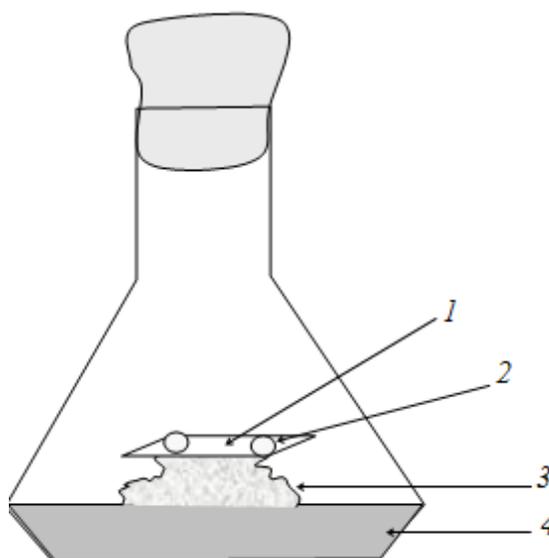


Рис. 1. Схема использования каллуса в качестве "ткани - няньки":  
1 – фильтр; 2 – клетка; 3 – каллус; 4 – питательная среда

В случае, если ширина рисунка менее 7 см, экспликация к нему указывается с правой стороны.

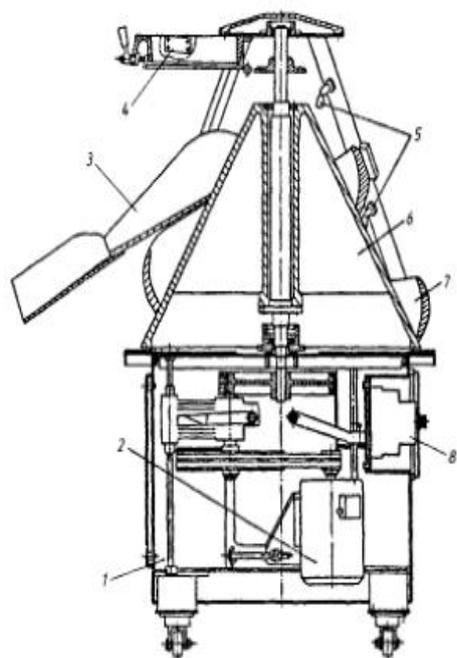


Рис. 2. Тестоокруглитель «Восход-ТО-5» с конической несущей поверхностью и наружным формирующим органом:  
 1 - корпус, 2 - привод, 3 – лоток;  
 4 – мукосыпатель; 5 - воздуходувное устройство; 6 – конус; 7 – спираль;  
 8 - электрооборудования

Формулы следует выделять в отдельную строку с отступом в 1,5 интервала от основного текста. Формулы печатаются с помощью приложения редактора формул MathType от MS Office. Номер формулы заключают в круглые скобки и помещают у правого поля страницы на одной строке с формулой. Сама же формула размещается по центру страницы. Расшифровка величин, входящих в формулу, печатается на 1 пт. шрифта меньше основного текста полуторным интервалом. Используется сквозная нумерация формул арабскими цифрами или по главам, при этом номер формулы состоит из номера главы и её порядкового номера, например (3.1). При ссылке в тексте на формулу в скобках указывают ее номер, например: «... рассчитывается по формуле (3.1)»:

$$\mu = \frac{\mu_{max} \cdot S}{K_S + S}, \text{ ч}^{-1}, \quad (3.1)$$

где  $\mu_{max}$  – максимальная удельная скорость роста,  $\text{ч}^{-1}$ ;

$S$  – концентрация субстрата,  $\text{г/дм}^3$ ;

$K_S$  – константа, характеризующая сродство продуцента к субстрату питательной среды, соответствующая концентрации субстрата, при которой  $\mu = 0,5\mu_{max}$ ,  $\text{г/дм}^3$ .

Таблицы, рисунки, формулы могут быть пронумерованы сквозной нумерацией во всей работе или нумеруются по главам. В последнем случае номер складывается из номера главы и номера рисунка (таблицы или формулы) в данной главе.

Химические уравнения и структурные формулы веществ необходимо выполнять в программе Chem Draw или ISIS Draw. Структурирование их в тексте осуществляется по центру страницы и не нумеруются.

В тексте запрещено использование сканированных таблиц и формул.

Список используемой литературы формируется, в порядке их упоминания в тексте. Список используемой литературы является составной частью курсовой работы и отражает степень изученности рассматриваемой проблемы. В список включаются все литературные источники, а также интернет-источники (должен быть указан адрес ресурса) - они не должны

превышать 10 % от количества используемой литературы, которые используются в работе, и должны соответствовать имеющимся в тексте ссылкам.

Пример оформления литературных источников:

1) учебная литература:

Рогов И.А., Антипова Л.В., Шуваева Г.П. Пищевая биотехнология: Учеб. пособ. для вузов. М.: КолосС, 2004. – 440 с.

2) справочная литература:

Сборник рецептур на хлеб и хлебобулочные изделия // под ред. П.С. Ершова. – СПб.: ГИОРД, 2001. – 435 с.

3) публикации периодических изданий:

статьи

Баева А.А., Овчинникова Л.В. Разработка технологии переработки хитинового покрова ракообразных биотехнологическим способом // Пищевая промышленность. – 2012. – № 7 – С. 32-34.

Иванов А.М., Алексеева Т.Н. Разработка нового продукта питания с использованием аниса. // В тр. Инновационные технологии в пищевой промышленности. Киров: КивГТУ, – 2003. – С. 45-49

тезисы

Григорьев И.Н., Карасев В.В. Особенности переработки китайской груши. // В сб.: Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности. М.: МГУПП, – 2014. – С. 78

4) нормативно-техническая документация:

**ГОСТ 12788-87 Пиво. Методы определения кислотности. М.: Издательство стандартов. 1987, - 7 с.**

ГН 2.2.5.1313-03. Характеристика токсичных веществ, 2003. - 25 с.

СанПиН 2.3.4.551-96. Предприятия пищевой и перерабатывающей промышленности. Производство молока и молочных продуктов. Санитарные нормы. – М.: Издательство стандартов, 1996. – 10 с.

ПБ 09-595-03 Правила безопасности аммиачных холодильных установок. – М.: ПИО ОБТ, 2003. – 71 с.

ТУ 9229-414-004-19785–06. Грибки кефирные. М.: ВНИМИ, – 2006 – 10 с.

Патент РФ на изобретение № 2514417 Способ приготовления хлеба. // Зипаев Д.В., Шевченко А.Ф., Валиулина Д.Ф., 2014. Бюл. № 12. – 5 с.

5) интернет-источник:

<http://bio-x.ru/books/vvedenie-v-biotehnologiyu-ot-probirki-do-bioreaktora>

Общая характеристика разделов курсовой работы для магистрантов, обучающихся по направлению «19.04.01»

Во **Введении** необходимо рассмотреть актуальность выбранной темы, дать краткую характеристику состоянию исследуемого вопроса.

В **Основной части** автору необходимо подробно рассмотреть теоретические вопросы по теме курсовой работы: состояние исследуемого вопроса по литературным данным; обобщить либо лаконично обосновать взаимосвязь всех подразделов обзора литературы. Проанализировать и систематизировать литературный материал по теме курсовой работы.

В **Заключении** необходимо сделать обобщающий вывод по обзору литературы, который должен быть логически связан с выбранной темой курсовой работы.

Для защиты курсовой работы необходимо подготовить презентацию с помощью программы Microsoft Office Power Point 2007-2010, которая включает в себя следующие основные слайды:

- титульный слайд;

- актуальность темы;
- слайды, отражающие суть работы (5-7 шт.) (в соответствии с заданием на выполнение курсовой работы);
- заключение (выводы);
- итоговый слайд.

**Доклад студента по времени должен составлять от 7 до 10 минут!**

Согласно структуре выполнения магистрантом курсовой работы, подготовка курсовой работы состоит из следующих этапов:

1. Выбор темы курсовой работы;
2. Разработка структуры работы. Написание основной части;
3. Доработка основной части в соответствии с замечаниями научного руководителя;
4. Получение допуска к защите курсовой работы на кафедре;
5. Подготовка доклада и презентационного материала.

На завершающем этапе выполнения курсовой работы обучающиеся обязаны подготовить доклад и презентационные материалы для представления комиссии по защите курсовых работ.

**2. ПОДГОТОВКА К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ И ОФОРМЛЕНИЕ ОТЧЕТОВ ПО ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ** «Качественный анализ БАВ в объектах растительного происхождения», «Получение этанола. Оценка качества полученного этанола», «Получение эргостерина. Качественное и количественное определение витаминов группы D», «Получение автолизата дрожжей», «Получение белкового изолята», «Производство кормового белка»:

Примерно за неделю до проведения занятия студентов знакомят с темой и целью, представляют список литературы для подготовки: изучение различных методик решения поставленной задачи с помощью знаний, полученных при изучении предшествующих дисциплин. После проведения лабораторной работы студенты оформляют отчет (Приложение)

#### **Лабораторные работы**

№ занятия	Номер раздела	Наименование лабораторной работы и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
7.	2	<i>Лабораторная работа № 1.</i> Качественный анализ БАВ в объектах растительного происхождения	8
8.	2	<i>Лабораторная работа № 4.</i> Получение этанола. Оценка качества полученного этанола.	16
9.	2	<i>Лабораторная работа № 5.</i> Получение эргостерина. Качественное и количественное определение витаминов группы D	12
10.	2	<i>Лабораторная работа № 6.</i> Получение автолизата дрожжей	8
11.	2	<i>Лабораторная работа № 7.</i> Получение белкового изолята	4
12.	2	<i>Лабораторная работа № 8.</i> Производство кормового белка	8
<b>ИТОГО:</b>			<b>56</b>

## Перечень рекомендуемой учебной литературы

### Основная литература

№ п/п	Учебник, учебное пособие	Ресурс НТБ СамГТУ	Кол-во экз.
1.	Чхенкели, В.А. Биотехнология: учеб. пособие / В. А. Чхенкели. - СПб. : Проспект Науки, 2014. - 335 с. - ISBN 978-5-906109-06-4	НТБ СамГТУ	10
2.	<u>Иванова, Л. А.</u> Пищевая биотехнология [Текст] / Л.А.Иванова, Л. И. Войно, И. С. Иванова. - М : КолосС. Кн.2 : Переработка растительного сырья / ред. И. М. Грачева. - 2008. - 472 с. : рис., табл. - (Учеб.и учеб.пособия для студентов высш.учеб.заведений). - Библиогр.: с. 467. - ISBN 978-5-9532-0489-7 (в пер.)	НТБ СамГТУ	<b>10</b>

### Дополнительная литература

№ п/п	Учебник, учебное пособие, монография, справочная литература	Ресурс НТБ СамГТУ	Кол-во экз.
1.	Клунова, С.М. Биотехнология: учеб. / С. М. Клунова, Т. А. Егорова, Е. А. Живухина. - М.: Академия, 2010. - 256 с. - ISBN 978-5-7695-6697-4	НТБ СамГТУ	5
2.	Орехов, С. Н. Фармацевтическая биотехнология: рук. к практ. занятиям: учеб.пособие / С. Н. Орехов ; под ред.: В. А. Быкова, А. В. Катлинского. - М.: Гэотар-Медиа, 2013. - 381 с. - ISBN 978-5-9704-2499-5	НТБ СамГТУ	5

## 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет»

### 7.2.1. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» ограниченного доступа

- [ScienceDirect \(Elsevier\)](#) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки.
- [Scopus](#) - база данных рефератов и цитирования
- [SpringerLink](#) - химия и материаловедение, компьютерные науки, биологические науки, бизнес и экономика, экология, инженерия, гуманитарные и социологические науки, математика и статистика, медицина, физика и астрономия, архитектура и дизайн.
- [Reaxys](#) - база структурного поиска по химии.
- [Электронная библиотека диссертаций РГБ](#) (Просмотр полных текстов диссертаций возможен только с компьютеров, установленных в научно-библиографическом отделе НТБ СамГТУ)
- [ВИНИТИ](#)
- [eLIBRARY.RU](#) (НЭБ - Научная электронная библиотека)

### 7.2.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» открытого доступа

- [РОСПАТЕНТ](#). [http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru)
- [United States Patent and Trademark Office](#) Бесплатная патентная база. <http://patft.uspto.gov/>
- [Российские биотехнологии и биоинформация](#). <http://www.rusbiotech.ru/>
- [Вся биология](#). - Современная биология, статьи, новости, библиотека. <http://sbio.info/>

## ОБРАЗЕЦ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

Самарский государственный технический университет

Факультет

ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Кафедра

ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ  
И ПАРФЮМЕРНО-КОСМЕТИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ

## КУРСОВАЯ РАБОТА

на тему

наименование темы

по дисциплине

Принял к исполнению  
магистрант \_\_\_\_\_

обозначение

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Научный руководитель

должность

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Самара 20 г.

**ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ОТЧЁТА ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ**

Лабораторная работа № \_\_\_\_\_

Название лабораторной работы

Цель работы - ...

Теоретическое обоснование

Приводят сущность используемых методов.

Ход выполнения лабораторной работы

(экспериментальная часть)

Приводят подробную методику определения физико-химического показателя (параметра).  
Описывают материалы и аппаратуру (оборудование).

Обработка результатов анализа

Приводят формулы с расчётами определяемого показателя качества, при необходимости –  
таблицы и графики.

Выводы

Необходимо указать показатель качества, определяемый в данной лабораторной работе, метод его  
определения, отметить соответствие (или несоответствие) определяемых величин показателям  
ГОСТов.

## Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины **Б1.В.ОД.7** **Биотехнология БАВ**

Целями освоения дисциплины является формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника:

ОПК-1: способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов;

ОПК-4: готовность использовать методы математического моделирования материалов и технологических процессов, готовностью к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез;

ПК-2: Способность проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок.

Задачами изучения дисциплины является приобретение в рамках освоения теоретического и практического материала:

**ЗНАТЬ:** знать устройство и принцип работы научных приборов и основного технологического оборудования биотехнологического производства; основные понятия и методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики; математические методы в биологических исследованиях основы культуры мышления, анализа и восприятия научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин

**УМЕТЬ:** применять полученные знания для разработки новых, современных, высокопроизводительных образцов технологического оборудования биотехнологического производства функциональных продуктов питания и биологически активных веществ; использовать математические методы в решении прикладных задачах профессиональной деятельности; экспериментально проверять теоретические гипотезы, используя достигнутый уровень знаний; проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин

**ВЛАДЕТЬ:** методами оптимизации и подбора рациональных технологических режимов работы как отдельных машин и механизмов, так и технологических линий биотехнологического производства функциональных продуктов питания и биологически активных веществ; основными методами математического и функционального анализа, основными понятиями и теоремами теории вероятностей: знаниями на уровне, позволяющем проводить эффективный анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с понятием биообъектов и методов, используемых в биотехнологической промышленности; процессами, протекающими при биотехнологическом получении биологически активных веществ, проведения биотехнологических процессов и выделением биологически активных веществ.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, контактную и самостоятельную работу студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме *выполнения лабораторных работ и защиты лабораторных работ* и промежуточный контроль в форме устного экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часов.

Программой дисциплины предусмотрены лекционные (*14 часов*), лабораторные (*56 часа*) занятия, контактная работа (*4 часов*) и (*43 часа*) самостоятельной работы студента.

В табл. приведено распределение учебной нагрузки по видам учебных занятий.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>	<b>70</b>	70
в том числе: лекции	<b>14</b>	14
практические занятия (ПЗ)		
лабораторные работы (ЛР)	<b>56</b>	56
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>74</b>	74
в том числе: <b>контактная внеаудиторная работа</b>	<b>4</b>	4
Курсовая работа	<b>15</b>	15
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов по лабораторным работам	<b>28</b>	28
Подготовка к экзамену	<b>27</b>	27
Вид промежуточной аттестации	<b>Экзамен</b>	Экзамен
<b>ИТОГО:</b>	час. з.е.	144 4

В табл. приведено распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

№ модуля образовательной программы*	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы					
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КРС	СРС	Всего часов
	1	Общие вопросы биотехнологии БАВ	4		--	2,1	28	34,1
	2	Частные вопросы биотехнологии БАВ	10		56	1,9	42	109,9
<b>ИТОГО:</b>			14		56	4	43	144

### 1. Методические указания по проведению лекций

Организация деятельности студента: Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

## Лекционный курс

Таблица 1.

№ лекции	Номер раздела	Тема лекции и перечень дидактических единиц*	Трудоемкость, часов
1.	1	<i>Тема 1.1. Классификация, структура и функции БАВ.</i>  Определение БАВ. Экзогенные природные БАВ (колины, фитонциды, маразмиды, антибиотики и др.) и эндогенные БАВ (белки, витамины, липиды, ферменты, углеводы, фитогормоны и др.). Их структура и функции	2
2.	1	<i>Тема 1.2. Теоретические основы синтеза биологически активных веществ</i>  Принципы микробиосинтеза БАВ. Основные технологические показатели биосинтеза БАВ. Основные технологические стадии микробиологического синтеза БАВ. Управление технологическими процессами биосинтеза БАВ. Отходы биотехнологических производств и их обезвреживание и утилизация	2
<b>Итого по разделу 1</b>			<b>4</b>
3.	2	<i>Тема 2.1. Получение меченных БАВ и их использование в биотехнологии и медицине</i>  Дейтерий. Изотопный состав и общие свойства. Биотехнологический способ получения стабильно меченных БАВ. Применение дейтерированных БАВ	2
4.	2	<i>Тема 2.2. Витамины</i>  Способы микробиологического синтеза витаминов. Применение витаминов в пищевой и фармацевтической промышленности	2
5.	2	<i>Тема 2.3. Липиды</i>  Основы технологии культивирования микроорганизмов-продуцентов микробных липидов. Технологическая схема выделения биоллипидов	2
6.	2	<i>Тема 2.4. Антибиотики</i>  Технологии получения антибиотиков. Препараты антибиотиков, используемые в медицинской и ветеринарной практике	
7.	2	<i>Тема 2.5. Биотехнологии получения продуктов полинуклеотидной природы</i>  Технологии получения дрожжевой РНК. Технологии получения нуклеозидов. Получение азотистых оснований. Применение продуктов полинуклеотидной природы в пищевой и фармацевтической промышленности	2
<b>Итого по разделу 2</b>			<b>10</b>
<b>ВСЕГО:</b>			<b>14</b>

## 2. Методические указания по выполнению лабораторных работ

Примерно за неделю до проведения лабораторного занятия магистрантов знакомят с темой и целью занятия, представляют список литературы для подготовки. Магистранты самостоятельно изучают теоретический материал к лабораторной работе. После выполнения лабораторной работы магистранты готовят отчет по ней и защищают его у преподавателя, ведущего лабораторные занятия

## Лабораторные работы

Таблица 2.

№ занятия	Номер раздела	Наименование лабораторной работы и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1.	2	Лабораторная работа № 1. Качественный анализ БАВ в объектах растительного происхождения	8
2.	2	Лабораторная работа № 4. Получение этанола. Оценка качества полученного этанола.	16
3.	2	Лабораторная работа № 5. Получение эргостерина. Качественное и количественное определение витаминов группы D	12
4.	2	Лабораторная работа № 6. Получение автолизата дрожжей	8
5.	2	Лабораторная работа № 7. Получение белкового изолята	4
6.	2	Лабораторная работа № 8. Производство кормового белка	8
<b>ИТОГО:</b>			<b>56</b>

### 3. Методические указания по выполнению курсовой работы

Организация деятельности студента: Инструкция по выполнению требований к оформлению курсовой работы находится в **Методических указаниях для самостоятельной работы по дисциплине Б1.В.ОД.7 Биотехнология БАВ.**

### 4. Подготовка к экзамену

Организация деятельности студента: При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

#### Примерный перечень вопросов к экзамену

36. Общая характеристика источников биологически активных препаратов (растительные, животные ткани, микробные клетки, гидробионты и продукты их переработки).
37. Биологически активные вещества растительного происхождения.
38. Биологически активные вещества животного происхождения
39. Общая характеристика биологически активных веществ, полученных микробиологическим путем
40. Роль биологически активных веществ в регуляции функций живого организма
41. Перспективы получения биологически активных веществ из различного вида сырья.
42. Технологии получения биологически активных веществ с использованием комбинации химических и биотехнологических методов
43. Технология получения биологически активных веществ из животного сырья
44. Технология получения биологически активных веществ из растительного сырья
45. Микробиологический синтез биологически активных веществ
46. Общие методы выделения биологически активных веществ из различного вида сырья
47. Современные методы очистки биологически активных веществ
48. Стадии очистки при получении высокоочищенных биологически активных веществ.
49. Применение биологически активных веществ в пищевой промышленности.
50. Применение биологически активных веществ в фармацевтической промышленности.
51. Использование биологически активных веществ в медицине и ветеринарии.

52. Перспективы использования биологически активных веществ (ферментов и др.) в органическом синтезе.
53. Отходы микробиологической промышленности и их обезвреживание и утилизация
54. Проблема утилизации отходов растительного сырья, используемого для получения биологически активных веществ
55. Проблема утилизации отходов животного сырья, используемого для получения биологически активных веществ
56. Получение меченных БАВ и их использование в биотехнологии и медицине
57. Способы микробиологического синтеза витаминов.
58. Применение витаминов в пищевой и фармацевтической промышленности
59. Основы технологии культивирования микроорганизмов-продуцентов микробных липидов.
60. Технологическая схема выделения биоллипидов
61. Технологии получения антибиотиков.
62. Препараты антибиотиков, используемые в медицинской и ветеринарной практике
63. Технологии получения дрожжевой РНК.
64. Технологии получения нуклеозидов.
65. Получение азотистых оснований.
66. Применение продуктов полинуклеотидной природы в пищевой и фармацевтической промышленности
67. Получение каротиноидов из растительного сырья.
68. Продуценты и сырье для микробиологического получения каротиноидов
69. Биотехнологическое производство стимуляторов и регуляторов роста растений
70. Биотехнологическое производство полисахаридов

### Перечень рекомендуемой учебной литературы

Таблица 3.

#### Основная литература

№ п/п	Учебник, учебное пособие	Ресурс НТБ СамГТУ	Кол-во экз.
1.	Чхенкели, В.А. Биотехнология: учеб. пособие / В. А. Чхенкели. - СПб. : Проспект Науки, 2014. - 335 с. - ISBN 978-5-906109-06-4	НТБ СамГТУ	10
2.	<a href="#">Иванова, Л. А.</a> Пищевая биотехнология [Текст] / Л.А.Иванова, Л. И. Войно, И. С. Иванова. - М : КолосС. Кн.2 : Переработка растительного сырья / ред. И. М. Грачева. - 2008. - 472 с. : рис., табл. - (Учеб.и учеб.пособия для студентов высш.учеб.заведений). - Библиогр.: с. 467. - ISBN 978-5-9532-0489-7 (в пер.)	НТБ СамГТУ	<b>10</b>

#### Дополнительная литература

№ п/п	Учебник, учебное пособие, монография, справочная литература	Ресурс НТБ СамГТУ	Кол-во экз.
1.	Клунова, С.М. Биотехнология: учеб. / С. М. Клунова, Т. А. Егорова, Е. А. Живухина. - М.: Академия, 2010. - 256 с. - ISBN 978-5-7695-6697-4	НТБ СамГТУ	5
2.	Орехов, С. Н. Фармацевтическая биотехнология: рук. к практ. занятиям: учеб.пособие / С. Н. Орехов ; под ред.: В. А. Быкова, А. В. Катлинского. - М.: Гэотар-Медиа, 2013. - 381 с. - ISBN 978-5-9704-2499-5	НТБ СамГТУ	5

### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет»

#### Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» ограниченного доступа

- [ScienceDirect \(Elsevier\)](#) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки.
- [Scopus](#) - база данных рефератов и цитирования
- [SpringerLink](#) - химия и материаловедение, компьютерные науки, биологические науки, бизнес и экономика, экология, инженерия, гуманитарные и социологические науки, математика и статистика, медицина, физика и астрономия, архитектура и дизайн.
- [Reaxys](#) - база структурного поиска по химии.
- [Электронная библиотека диссертаций РГБ](#) (Просмотр полных текстов диссертаций возможен только с компьютеров, установленных в научно-библиографическом отделе НТБ СамГТУ)
- [ВИНИТИ](#)
- [eLIBRARY.RU \(НЭБ - Научная электронная библиотека\)](#)

#### Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» открытого доступа

- [РОСПАТЕНТ](#). [http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru)
- [United States Patent and Trademark Office Бесплатная патентная база](#). <http://patft.uspto.gov/>
- [Российские биотехнологии и биоинформация](#). <http://www.rusbiotech.ru/>
- [Вся биология](#). - Современная биология, статьи, новости, библиотека. <http://sbio.info/>

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Самарский государственный технический университет»

**Факультет пищевых производств**

**Кафедра Технологии пищевых производств и парфюмерно-косметических  
продуктов**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**текущего контроля и промежуточной аттестации**

дисциплины: Б1.В.ОД.7 Биотехнология БАВ

в составе основной образовательной программы по направлению подготовки  
(специальности): 19.04.01 Биотехнология

по уровню высшего образования: Магистратура\_\_\_\_\_

направленность (профиль) программы: Биотехнология функциональных  
продуктов питания и биологически активных веществ

**Паспорт  
фонда оценочных средств**

по дисциплине Б1.В.ОД.7 Биотехнология БАВ

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общие вопросы биотехнологии БАВ	ОПК-4, ПК-2	Курсовая работа
			Экзамен
2	Частные вопросы биотехнологии БАВ	ОПК-1, ОПК-4	Отчет по лабораторным работам
			Экзамен

## Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Общая характеристика источников биологически активных препаратов (растительные, животные ткани, микробные клетки, гидробионты и продукты их переработки).
2. Биологически активные вещества растительного происхождения.
3. Биологически активные вещества животного происхождения
4. Общая характеристика биологически активных веществ, полученных микробиологическим путем
5. Роль биологически активных веществ в регуляции функций живого организма
6. Перспективы получения биологически активных веществ из различного вида сырья.
7. Технологии получения биологически активных веществ с использованием комбинации химических и биотехнологических методов
8. Технология получения биологически активных веществ из животного сырья
9. Технология получения биологически активных веществ из растительного сырья
10. Микробиологический синтез биологически активных веществ
11. Общие методы выделения биологически активных веществ из различного вида сырья
12. Современные методы очистки биологически активных веществ
13. Стадии очистки при получении высокоочищенных биологически активных веществ В.
14. Применение биологически активных веществ в пищевой промышленности.
15. Применение биологически активных веществ в фармацевтической промышленности.
16. Использование биологически активных веществ в медицине и ветеринарии.
17. Перспективы использования биологически активных веществ (ферментов и др.) в органическом синтезе.
18. Отходы микробиологической промышленности и их обезвреживание и утилизация
19. Проблема утилизации отходов растительного сырья, используемого для получения биологически активных веществ
20. Проблема утилизации отходов животного сырья, используемого для получения биологически активных веществ
21. Получение меченных БАВ и их использование в биотехнологии и медицине
22. Способы микробиологического синтеза витаминов.
23. Применение витаминов в пищевой и фармацевтической промышленности
24. Основы технологии культивирования микроорганизмов-продуцентов микробных липидов.
25. Технологическая схема выделения биоллипидов
26. Технологии получения антибиотиков.
27. Препараты антибиотиков, используемые в медицинской и ветеринарной практике
28. Технологии получения дрожжевой РНК.
29. Технологии получения нуклеозидов.
30. Получение азотистых оснований.
31. Применение продуктов полинуклеотидной природы в пищевой и фармацевтической промышленности
32. Получение каротиноидов из растительного сырья.
33. Продуценты и сырье для микробиологического получения каротиноидов
34. Биотехнологическое производство стимуляторов и регуляторов роста растений
35. Биотехнологическое производство полисахаридов

**Контролируемые компетенции** ОПК-1, ОПК-4, ПК-2

Разработчик \_\_\_\_\_ Мащенко З.Е.

(подпись)

## Темы курсовых работ

1. Общая характеристика источников биологически активных препаратов (растительные, животные ткани, микробные клетки, гидробионты и продукты их переработки).
2. Биологически активные вещества растительного происхождения.
3. Биологически активные вещества животного происхождения
4. Общая характеристика биологически активных веществ, полученных микробиологическим путем
5. Роль биологически активных веществ в регуляции функций живого организма
6. Перспективы получения биологически активных веществ из различного вида сырья.
7. Технологии получения биологически активных веществ с использованием комбинации химических и биотехнологических методов
8. Технология получения биологически активных веществ из животного сырья
9. Технология получения биологически активных веществ из растительного сырья
10. Микробиологический синтез биологически активных веществ
11. Общие методы выделения биологически активных веществ из различного вида сырья
12. Современные методы очистки биологически активных веществ
13. Стадии очистки при получении высокоочищенных биологически активных веществ.
14. Применение биологически активных веществ в пищевой промышленности.
15. Применение биологически активных веществ в фармацевтической промышленности.
16. Использование биологически активных веществ в медицине и ветеринарии.
17. Перспективы использования биологически активных веществ (ферментов и др.) в органическом синтезе.
18. Отходы микробиологической промышленности и их обезвреживание и утилизация
19. Проблема утилизации отходов растительного сырья, используемого для получения биологически активных веществ
20. Проблема утилизации отходов животного сырья, используемого для получения биологически активных веществ

**Контролируемые компетенции** ОПК-4, ПК-2

Разработчик \_\_\_\_\_ Мащенко З.Е.

(подпись)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Выполнение курсовой работы по направлениям 19.04.01 предусматривает следующий вариант структуры работы:

- Титульный лист
- Содержание
- Введение
- Основная часть
- Заключение
- Список используемой литературы

Объём курсовой работы:

- Титульный лист (выполняется по установленной форме)(Приложение );
- Содержание – 1 страница;
- Введение – от 1 до 2 страниц;
- Основная часть – от 15 до 20 страниц;
- Заключение – 1 страница.
- Список используемой литературы (от 5 до 15 источников).

Введение, заключение и список используемой литературы не являются пунктами и главами, в связи, с чем не нумеруются.

Объём основной части курсовой работы должен быть от 15 до 20 страниц, без учета титульного листа, содержания, списка используемой литературы.

Текст курсовой работы выполняется шрифтом Times New Roman, 12 или 14 пт., абзацный отступ – 1,0 см, поля верхнее и нижнее по 2 см, левое – 3 см, правое – 1,5 см, текст выравнивается по ширине с межстрочным интервалом – 1,5 пт. Запрещено использовать автоматический перенос слов. Нумерацию страниц проставляют в нижнем правом углу, начиная с Введения (шрифт нумерации страниц 11 пт., Times New Roman). Все идущие перед Введением разделы (титульный лист, реферат, содержание) учитываются при выставлении номера страницы.

Заголовки глав выравнивают по центру страницы и печатают прописными буквами жирным шрифтом. Двойным интервалом разделяют название главы от названия раздела. Заголовки пунктов, подпунктов выравнивают по левому краю страницы и печатают жирным шрифтом, через 1,5 интервала, при этом регистр выставляют «Как в предложениях».

Ссылки в тексте работы выполняются в квадратных скобках и указываются до точки, например: «...промышленная биотехнология получения лизина [5].»

В тексте работы должна быть ссылка на таблицу, например: «... режимы культивирования представлены в табл. 3.»

Таблица в тексте курсовой работы должна иметь следующий вид:

Таблица 3

**Параметры культивирования культуры *Streptococcus lactis***

Параметр	Значение
рН-среды	4,5 – 5,2
...	...

В случае, если таблица не уместится на одной странице, необходимо при построении таблицы пронумеровать графы и при переносе таблицы на следующую страницу таблица должна иметь вид:

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5

1	2	3	4	5

Шрифт в заголовке таблицы должен быть Times New Roman на 1 пт. шрифта меньше основного текста, полужирным, а слово «Таблица 3» печатается шрифтом Times New Roman на 1 пт. шрифта меньше основного текста, курсивом. Текст в таблице печатается обычным шрифтом Times New Roman на 1 пт. шрифта меньше основного текста. Следуемый после таблицы текст необходимо размещать с отступом от таблицы 1,5 интервала.

Видовое название микроорганизмов и растений в тексте курсовой работы необходимо выделять курсивом, например «*Saccharomyces cerevisiae*», «*Malus domestica*».

В тексте работы между числовым значением и единицей измерения проставляют отступ, например, «20 м2», «45 °С», «25 %». Между двумя числовыми значениями проставляют дефис (или ±) без отступов, например, «300-500 г», «65±2 °С».

Рисунки необходимо последовательно нумеровать. Каждый рисунок должен сопровождаться названием на одной строке с номером на 1 пт. шрифта меньше основного текста, а экспликация со следующей строки на 2 пт. шрифта меньше основного текста. В тексте должна быть ссылка на рисунок в круглых скобках: «схема выращивания каллусных культур (рис. 1).» или «На рис. 1 представлена принципиальная технологическая схема производства вина...». Отступ рисунка и его названия выполняется 1,5-ным интервалом. Название рисунка пишется на 1 пт. меньше, а его экспликация на 2 пт. меньше основного текста бакалаврской работы. Подпись под рисунком должна быть по размеру рисунка. Рисунок должен иметь вид:

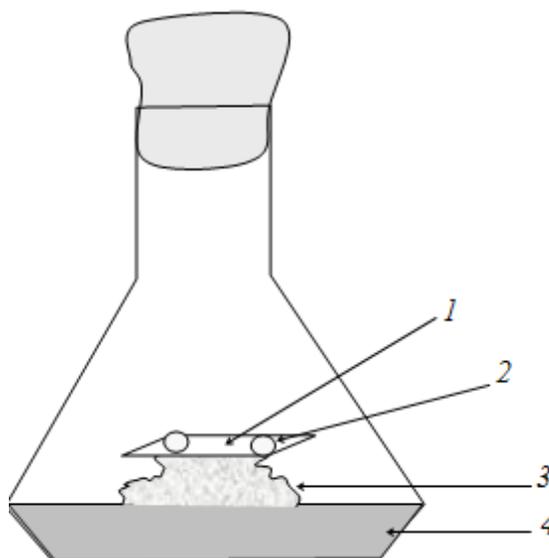


Рис. 1. Схема использования каллуса в качестве "ткани - няньки":  
1 – фильтр; 2 – клетка; 3 – каллус; 4 – питательная среда

В случае, если ширина рисунка менее 7 см, экспликация к нему указывается с правой стороны.

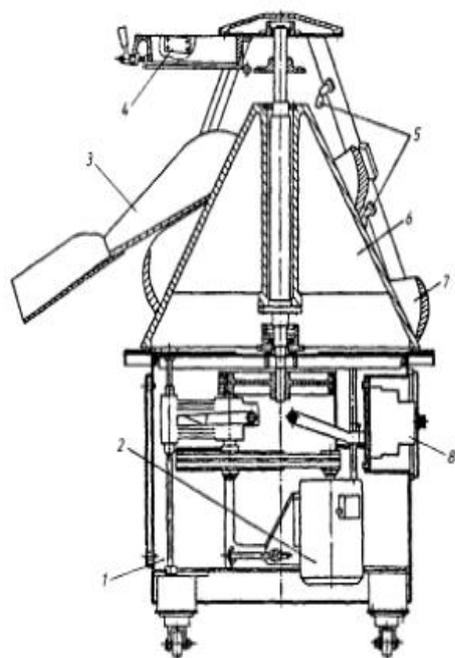


Рис. 2. Тестоокруглитель «Восход-ТО-5» с конической несущей поверхностью и наружным формирующим органом:  
 1 - корпус, 2 - привод, 3 – лоток;  
 4 – мукосыпатель; 5 - воздуходувное устройство; 6 – конус; 7 – спираль;  
 8 - электрооборудования

Формулы следует выделять в отдельную строку с отступом в 1,5 интервала от основного текста. Формулы печатаются с помощью приложения редактора формул MathType от MS Office. Номер формулы заключают в круглые скобки и помещают у правого поля страницы на одной строке с формулой. Сама же формула размещается по центру страницы. Расшифровка величин, входящих в формулу, печатается на 1 пт. шрифта меньше основного текста полуторным интервалом. Используется сквозная нумерация формул арабскими цифрами или по главам, при этом номер формулы состоит из номера главы и её порядкового номера, например (3.1). При ссылке в тексте на формулу в скобках указывают ее номер, например: «... рассчитывается по формуле (3.1)»:

$$\mu = \frac{\mu_{max} \cdot S}{K_S + S}, \text{ ч}^{-1}, \quad (3.1)$$

где  $\mu_{max}$  – максимальная удельная скорость роста,  $\text{ч}^{-1}$ ;

$S$  – концентрация субстрата,  $\text{г/дм}^3$ ;

$K_S$  – константа, характеризующая сродство продуцента к субстрату питательной среды, соответствующая концентрации субстрата, при которой  $\mu = 0,5\mu_{max}$ ,  $\text{г/дм}^3$ .

Таблицы, рисунки, формулы могут быть пронумерованы сквозной нумерацией во всей работе или нумеруются по главам. В последнем случае номер складывается из номера главы и номера рисунка (таблицы или формулы) в данной главе.

Химические уравнения и структурные формулы веществ необходимо выполнять в программе Chem Draw или ISIS Draw. Структурирование их в тексте осуществляется по центру страницы и не нумеруются.

В тексте запрещено использование сканированных таблиц и формул.

Список используемой литературы формируется, в порядке их упоминания в тексте. Список используемой литературы является составной частью бакалаврской работы и отражает степень изученности рассматриваемой проблемы. В список включаются все литературные источники, а также интернет-источники (должен быть указан адрес ресурса) -

они не должны превышать 10 % от количества используемой литературы, которые используются в работе, и должны соответствовать имеющимся в тексте ссылкам.

Пример оформления литературных источников:

1) учебная литература:

Рогов И.А., Антипова Л.В., Шуваева Г.П. Пищевая биотехнология: Учеб. пособ. для вузов. М.: КолосС, 2004. – 440 с.

2) справочная литература:

Сборник рецептов на хлеб и хлебобулочные изделия // под ред. П.С. Ершова. – СПб.: ГИОРД, 2001. – 435 с.

3) публикации периодических изданий:

статьи

Баева А.А., Овчинникова Л.В. Разработка технологии переработки хитинового покрова ракообразных биотехнологическим способом // Пищевая промышленность. – 2012. – № 7 – С. 32-34.

Иванов А.М., Алексеева Т.Н. Разработка нового продукта питания с использованием аниса. // В тр. Инновационные технологии в пищевой промышленности. Киров: КивГТУ, – 2003. – С. 45-49

тезисы

Григорьев И.Н., Карасев В.В. Особенности переработки китайской груши. // В сб.: Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности. М.: МГУПП, – 2014. – С. 78

4) нормативно-техническая документация:

**ГОСТ 12788-87 Пиво. Методы определения кислотности. М.: Издательство стандартов. 1987, - 7 с.**

ГН 2.2.5.1313-03. Характеристика токсичных веществ, 2003. - 25 с.

СанПиН 2.3.4.551-96. Предприятия пищевой и перерабатывающей промышленности. Производство молока и молочных продуктов. Санитарные нормы. – М.: Издательство стандартов, 1996. – 10 с.

ПБ 09-595-03 Правила безопасности аммиачных холодильных установок. – М.: ПИО ОБТ, 2003. – 71 с.

ТУ 9229-414-004-19785–06. Грибки кефирные. М.: ВНИМИ, – 2006 – 10 с.

Патент РФ на изобретение № 2514417 Способ приготовления хлеба. // Зипаев Д.В., Шевченко А.Ф., Валиулина Д.Ф., 2014. Бюл. № 12. – 5 с.

5) интернет-источник:

<http://bio-x.ru/books/vvedenie-v-biotehnologiyu-ot-probirki-do-bioreaktora>

Общая характеристика разделов курсовой работы для магистрантов, обучающихся по направлению «19.04.01»

Во **Введении** необходимо рассмотреть актуальность выбранной темы, дать краткую характеристику состоянию исследуемого вопроса.

В **Основной части** автору необходимо подробно рассмотреть теоретические вопросы по теме курсовой работы: состояние исследуемого вопроса по литературным данным; обобщить либо лаконично обосновать взаимосвязь всех подразделов обзора литературы. Проанализировать и систематизировать литературный материал по теме курсовой работы.

В заключении необходимо дать со следующими главами работы.

В **Заключении** необходимо сделать обобщающий вывод по обзору литературы, который должен быть логически связан с выбранной темой курсовой работы.

Для защиты курсовой работы необходимо подготовить презентацию с помощью программы Microsoft Office Power Point 2007-2010, которая включает в себя следующие основные слайды:

- титульный слайд;
- актуальность темы;
- слайды, отражающие суть работы (5-7 шт.) (в соответствии с заданием на выполнение курсовой работы);
- заключение (выводы);
- итоговый слайд.

**Доклад студента по времени должен составлять от 7 до 10 минут!**

Согласно структуре выполнения студентом курсовой работы, подготовка курсовой работы состоит из следующих этапов:

1. Выбор темы курсовой работы;
2. Разработка структуры работы. Написание основной части;
3. Доработка основной части в соответствии с замечаниями научного руководителя;
4. Получение допуска к защите курсовой работы на кафедре;
5. Подготовка доклада и презентационного материала.

На завершающем этапе выполнения курсовой работы обучающиеся обязаны подготовить доклад и презентационные материалы для представления комиссии по защите курсовых работ.

**Протокол экспертизы соответствия уровня достижения студентом \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.) \_\_\_\_\_ запланированных результатов обучения  
по дисциплине Биотехнология БАВ**

Перечень компетенций по дисциплине	Структурные элементы заданий по дисциплине													
	Выполнение домашнего задания	Реферат	Расчетно-графические работы	Типовые расчеты	Подготовка и выступление с докладом	Написание эссе	Формирование отчета по лабораторным работам	Курсовой проект/работа	Вопросы 1	Вопрос 2	Вопрос 3	Вопрос 4	.....	
	Виды СРС, предусмотренные рабочей программой дисциплины							Вопросы к экзамену						
ОПК-1: способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	
ОПК-4: готовность использовать методы математического моделирования материалов и технологических процессов, готовностью к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез	X	X	X	X	X	X					X	X	X	
ПК-2: способность проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок	X	X	X	X	X	X		X			X	X	X	

**Шкала оценивания:**

Виды СРС оцениваются по своевременности и качеству выполнения (до 50 баллов). Ответы на вопросы, решения задач, приведенных в экзаменационном билете или при сдаче зачета или результаты тестирования (до 50 баллов) Оценка студента за промежуточную аттестацию по учебной дисциплине, проставляемая в ведомость и зачетную книжку, определяется по сумме баллов, набранной по приведенным оцениваемым элементам. Формирование оценки: от 80-100 баллов – «отлично»; от 65-80 баллов – «хорошо»; от 50-65 баллов – «удовлетворительно»

Преподаватель \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.



