МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии

**УТВЕРЖДАЮ**
Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.
_____
"___"_____20___ г.

# Программа дисциплины

Большой практикум по микробиологии М2.В.6

Направление подготовки: 020400.68 - Биология
Профиль подготовки: Микробиология и вирусология
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
**Автор(ы):**
Яковлева Г.Ю.
**Рецензент(ы):**
-

**СОГЛАСОВАНО:**
Заведующий(ая) кафедрой: Ильинская О. Н.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г
Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No

Казань
2014


ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Яковлева Г.Ю. кафедра микробиологии ИФМиБ отделение фундаментальной медицины , Yakovleva_Galina@mail.ru

## 1. Цели освоения дисциплины

Цель курса "Большой практикум" состоит в теоретическом объяснении и лабораторном изучении основных методов, применяемых в биотехнологических процессов, основанных на процессах брожения (спиртового и молочнокислого).

## 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.В.6 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.68 Биология и относится к вариативной части. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Цикл М2.В.4

Данная дисциплина неразрывно связана с "Общей микробиологией", "Промышленной микробиологией" и "Санитарной и пищевой микробиологией". Студенты должны обладать теоретическими знаниями о современных производствах, основанных на процессах брожения, понимать сущность используемых методов.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|---|---|
| ОК-1 (общекультурные компетенции) | способен к творчеству (креативность) и системному мышлению |
| ОК-2 (общекультурные компетенции) | способен к инновационной деятельности |
| ПК-1 (профессиональные компетенции) | понимает современные проблемы биологии и использует фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач |
| ПК-2 (профессиональные компетенции) | знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению |
| ПК-9 (профессиональные компетенции) | профессионально оформляет, представляет и докладывает результаты научно- исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам |
| ПК-10 (профессиональные компетенции) | глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы |

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Студенты должны обладать теоретическими знаниями о современных производствах, основанных на процессах брожения, понимать сущность используемых методов.

2. должен уметь:

Студенты должны уметь составлять план последовательного выполнения исследований, анализировать продукты метаболизма, расчетывать экономический и метаболический коэффициенты. Уметь расчитать баланс биохимических реакций, осуществляемых микроорганизмами. После постановки эксперимента студенты должны правильно интерпретировать полученные результаты и оформить их в виде отчета.

3. должен владеть:

Студенты должны владеть современными микробиологическими, биохимическими и аналитическими методами. Уметь самостоятельно выполнять работу, анализировать полученные результаты и правильно их оформить.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Магистры должны самостоятельно выполнить работу, представляющую собой небольшое экспериментальное исследование. Они должны составить план последовательного выполнения научных исследований, освоить разнообразные методы анализа продуктов метаболизма, расчетов экономического и метаболического коэффициентов. Результаты работы оформляются в виде отчета.

## 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

**Тематический план дисциплины/модуля**

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 1. | Тема 1. Введение Общие правила работы в микробиологической лаборатории. | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | |
| 2. | Тема 2. Пищевые производства на основе растительного сырья. Спиртовое брожение. | 1 | 2-5 | 0 | 0 | 8 | |

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 3. | Тема 3. Определение амилолитической активности альфа-амилазы бактериального происхождения. | 1 | 6 | 0 | 0 | 2 | |
| 4. | Тема 4. Виноделие. Виноделие Изготовление вина на основе яблочного сока с использованием рас дрожжей с наибольшей бродильной активностью. | 1 | 7-9 | 0 | 0 | 6 | |
| 5. | Тема 5. Пищевые производства на основе спиртового брожения | 1 | 10 | 0 | 0 | 2 | коллоквиум |
| 6. | Тема 6. Пищевые производства на основе растительного сырья. Хлебопечение. | 1 | 11-12 | 0 | 0 | 4 | |
| 7. | Тема 7. Производство хлебобулочных изделий. | 1 | 13 | 0 | 0 | 2 | устный опрос |
| 8. | Тема 8. Пищевые производства на основе молока. | 1 | 14-15 | 0 | 0 | 4 | реферат |
| . | Тема . Итоговая форма контроля | 1 | | 0 | 0 | 0 | зачет |
| | Итого | | | 0 | 0 | 30 | |

**4.2 Содержание дисциплины**

**Тема 1. Введение Общие правила работы в микробиологической лаборатории.**

***лабораторная работа (2 часа(ов)):***

Введение Общие правила работы в микробиологической лаборатории. Техника безопасности при работе в микробиологической. Работа с электроприборами и химическими веществами.

**Тема 2. Пищевые производства на основе растительного сырья. Спиртовое брожение.**

***лабораторная работа (8 часа(ов)):***

Пищевые производства на основе растительного сырья Производство этилового спирта. Сравнение бродильной активности различных рас дрожжевых микроорганизмов. Определение динамики выделения $CO_2$. Потребление субстрата. Определение общего состояния дрожжей, наличия инфекции, количества почкующихся, мертвых и живых клеток. Накопление гликогена, волютина, жира. Определение спирта и $CO_2$. Расчет экономического коэффициента, установка баланса реакции спиртового брожения. Технологическая линия производства этилового спирта. Описание линий и основного технологического оборудования.

**Тема 3. Определение амилолитической активности альфа-амилазы бактериального происхождения.**

***лабораторная работа (2 часа(ов)):***

Определение амилолитической активности альфа-амилазы бактериального происхождения. Сравнение активности амилолитических ферментов (альфа-амилаза) при разной температуре. Сравнение активности амилолитических ферментов (альфа-амилаза) при разных pH

**Тема 4. Виноделие. Виноделие Изготовление вина на основе яблочного сока с использованием рас дрожжей с наибольшей бродильной активностью.**

***лабораторная работа (6 часа(ов)):***

Виноделие Изготовление вина на основе яблочного сока с использованием рас дрожжей с наибольшей бродильной активностью. Определение динамики выделения CO2. Определение спирта, расчет экономического коэффициента.

**Тема 5. Пищевые производства на основе спиртового брожения**

***лабораторная работа (2 часа(ов)):***

Колоквиум, посвященный пищевым производствам на основе спиртового брожения.

**Тема 6. Пищевые производства на основе растительного сырья. Хлебопечение.**

***лабораторная работа (4 часа(ов)):***

Хлебопечение Микроскопирование прессованных или жидких дрожжей (определение обсемененности посторонними микроорганизмами, процента почкующихся клеток, количества мертвых клеток, количества клеток, содержащих гликоген). Определение мальтазной и зимазной активности дрожжей. Определение общего количества микрофлоры в муке. Анализ микрофлоры образцов муки после высева ее на твердые питательные среды.

**Тема 7. Производство хлебобулочных изделий.**

***лабораторная работа (2 часа(ов)):***

Устный опрос, посвященный производству хлеба.

**Тема 8. Пищевые производства на основе молока.**

***лабораторная работа (4 часа(ов)):***

Пищевые производства на основе молока Изучение микрофлоры кисломолочных продуктов. Микроскопия микрофлоры молочнокислых продуктов. Сочетание молочнокислых бактерий и способы изготовления простокваши, йогурта, ряженки, творога, сметаны, и других продуктов. Получение молочнокислых заквасок и применение их в производстве. Кефирные грибки? и способ их размножения. Приготовление молочнокислых продуктов. Анализ микрофлоры сыра и масла. Микроскопия пропионово-кислых бактерий. Санитарно-микробиологический анализ. Технологическая линия производства молочнокислых продуктов (простокваши, ряженки, сметаны, кефира, различного типа сыров). Описание линий и основного технологического оборудования.

### 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5. | Тема 5. Пищевые производства на основе спиртового брожения | 1 | 10 | подготовка к коллоквиуму Вопросы, которые будут рассмотрены на коллоквиуме: 1. Технология производ | 16 | коллоквиум |

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 7. | Тема 7. Производство хлебобулочных изделий. | 1 | 13 | подготовка к устному опросу Вопросы: 1. Микрофлора зерна, круп и муки. 2. Микробиологические анал | 12 | устный опрос |
| 8. | Тема 8. Пищевые производства на основе молока. | 1 | 14-15 | подготовка к реферату Темы рефератов: 1. Молоко и молочные продукты. Специфическая и неспецифическ | 14 | реферат |
| | Итого | | | | 42 | |

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

При проведении лабораторных занятий используются инновационные образовательные технологии: выполнение ряда практических занятий с использованием мультимедийных программ.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

**Тема 1. Введение Общие правила работы в микробиологической лаборатории.**

**Тема 2. Пищевые производства на основе растительного сырья. Спиртовое брожение.**

**Тема 3. Определение амилолитической активности альфа-амилазы бактериального происхождения.**

**Тема 4. Виноделие. Виноделие Изготовление вина на основе яблочного сока с использованием рас дрожжей с наибольшей бродильной активностью.**

**Тема 5. Пищевые производства на основе спиртового брожения**

коллоквиум , примерные вопросы:

Рассматриваются основные пищевые производства, основанные на спиртовом брожении (производство этанола, вина, пивоварения). Особое внимание уделяется микроорганизмам, ведущим эти процессы, а так же микроорганизмам, замедляющим данный процесс и вызывающим порчу продукта.

**Тема 6. Пищевые производства на основе растительного сырья. Хлебопечение.**

**Тема 7. Производство хлебобулочных изделий.**

устный опрос , примерные вопросы:

Обсуждаются вопросы, связанные с производством хлебобулочных изделий. Рассматривается технология производства и основные типы заквасок. Особое внимание уделяется микроорганизмам, приводящим к порче хлеба.

**Тема 8. Пищевые производства на основе молока.**

реферат , примерные темы:

Рефераты посвящены молоку и молочнокислым продуктам. В них должны быть отражены основные этапы производства молочнокислых продуктов, рассмотрены микроорганизмы, входящие в состав заквасок. Отдельное внимание будет уделено микроорганизмам, которые вызывают порчу молока и молочнокислых продуктов.

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Общие принципы работы с микроорганизмами.
2. Своеобразие работы с факультативно-анаэробными и анаэробными микроорганизмами. Изменение в физиологии и биохимии штаммов растущих в аэробных и анаэробных условиях роста.
3. Расчет экономического и метаболического коэффициента. Баланс реакций метаболизма клеток.
4. Рост популяции штамма. Основные показатели.
5. Микрофлора зерна, круп и муки.
6. Микробиологические анализы зерна, круп и муки. Допустимые значения содержания микрофлоры.
7. Применение чистых культур дрожжей и молочнокислых бактерий в хлебопечении.
8. Основные этапы технологического процесса хлебопечения.
9. Биохимический и санитарно-микробиологический контроль в хлебопекарном производстве.
10. Биохимические основы процессов, связанных с пивоварением, виноделием и производством кваса. Микрофлора, участвующая в производстве.
11. Специфическая и неспецифическая микрофлора молока. Фазы развития микроорганизмов в молоке.
12. Производство кисломолочных продуктов. Представители молочнокислых бактерий, их биология, классификация и значение. Получение молочнокислых заквасок и применение их в производстве.
13. "Кефирные грибки" и биохимические процессы, протекающие при производстве кефира.
14. Посторонняя микрофлора производства кисломолочных продуктов и методы борьбы с ней.
15. Микробиологические процессы созревания сыров. Роль отдельных видов микроорганизмов в производстве сыра.
16. Производство масла. Допустимые значения микрофлоры в зависимости от сорта.
17. Санитарно-микробиологический контроль производства. Пороки масла при хранении и борьба с ними.
18. Микрофлора мороженого. Микробиологическая оценка продукции.
19. Микроорганизмы животных и птиц как основной источник первичной микрофлоры мяса и мясных продуктов.

**7.1. Основная литература:**

Практическая энзимология, Биссвангер, Ханс;Мосолова, Т. П.;Левашов, А. В., 2013г.

Маннапова, Р.Т. Микробиология и иммунология. Практикум: учебное пособие [Электронный ресурс]/ Р.Т. Маннапова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 544 с.

Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970427507.html

Уилсон, К. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии[ Электронный ресурс] / К. Уилсон, Дж.Уолкер. Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2013. 848 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/view/book/8811/

Сбойчаков, В. Б. Микробиология, вирусология и иммунология : руководство к лабораторным занятиям : учеб. пособие [Электронный ресурс] /В. Б. Сбойчаков и др.; под ред. В.Б. Сбойчакова, М.М. Карапаца. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 320 с. Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/ru/doc/ISBN9785970430668-0005.html

### 7.2. Дополнительная литература:

Микробиология, Нетрусов, Александр Иванович;Котова, Ирина Борисовна, 2007г.

Общая микробиология, Нетрусов, Александр Иванович;Котова, Ирина Борисовна, 2007г.

Молекулярная микробиология, Брюханов, Андрей Леонидович;Рыбак, Константин Вячеславович;Нетрусов, Александр Иванович, 2012г.

Микробиология в определениях и иллюстрациях, Захарова, Наталия Георгиевна;Вершинина, Валентина Ивановна;Ильинская, Ольга Николаевна, 2012г.

Микробиология, Гусев, Михаил Викторович;Минеева, Людмила Анатольевна, 2007г.

Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник. В 2-х томах [Электронный ресурс]/ Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. 2013. - Т.2 - 480 с..- Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970425855.html

### 7.3. Интернет-ресурсы:

Анализ пищевых продуктов - http://meduniver.com/Medical/Microbiology/869.html

Виноделие - http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/74620/%D0%92%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%B

ГОСТы - http://standartgost.ru/

Микробиологический контроль пищевых производств - http://www.twirpx.com/files/food/quality/mcontrol/

Микробиология пищевых продуктов - http://biobib.ru/index.php/mikrobiologiya/obshaya-mikrobiologiya/mikrobiologiya-pishevix-produktov.html

Молочнокислые продукты - http://www.medical-enc.ru/12/molochnokislye_produkty.shtml

Спиртовое брожение - http://biobib.ru/index.php/mikrobiologiya/obshaya-mikrobiologiya/spirtovoe-brojenie.html

Хлебопечение - http://www.hleb.net/

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Большой практикум по микробиологии" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента" , доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Мультимедийный проектор, ноутбук, лабораторная посуда, реактивы, микроскопы.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.68 "Биология" и магистерской программе Микробиология и вирусология .

Автор(ы):
Яковлева Г.Ю. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
"__" _____ 201 __ г.