



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

Факультет ветеринарной медицины и биотехнологии

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета

_____ А.В. Молчанов

« __ » _____ 2013 г

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

_____ С.В. Ларионов

« __ » _____ 2013 г

РАБОЧАЯ (МОДУЛЬНАЯ) ПРОГРАММА

По дисциплине «Биотехнология с основами микробиологии»

Для специальности 080502 "Экономика и управление на предприятиях
пищевой промышленности".

Кафедра микробиологии, вирусологии и иммунологии

Курс 4

Объем дисциплины:

всего часов	150
из них: аудиторных	74
в т. ч.: лекции	38
лабораторные занятия	36
самостоятельная работа	76

Форма итогового контроля - зачет в 7 семестре

Программу составил к.б.н., доцент Иващенко С.В.

Саратов 2013

Введение

Рабочая (модульная) программа:

- предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, и студентов специальности 080502 "Экономика и управление на предприятиях пищевой промышленности";
- устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчётности.

1. Цель и задачи дисциплины

Целью данной дисциплины является дать студентам навык оценки состояния биотехнологических процессов при получении пищевых продуктов.

Задачей раздела "Общая микробиология" является знакомство студентов со знаниями по морфологии, физиологии, экологии микроорганизмов и вызываемым ими биохимическим процессам. В разделах "Общая биотехнология" и "Пищевая биотехнология" студенты изучают все этапы промышленного производства пищевых веществ и продуктов, получаемых с помощью биотехнологического синтеза.

Студент должен знать:

- морфологию, физиологию, экологию различных групп микроорганизмов, используемых в биотехнологическом производстве или затрудняющих его проведение;
- об общих приемах подготовки и проведения микробного синтеза, а также выделения целевого продукта;
- биотехнологические производства различных пищевых продуктов;

Студент должен уметь:

- давать заключение о качестве биотехнологической продукции;
- оценивать состояние биотехнологического процесса на производстве;
- осуществлять контроль микрофлоры готовых пищевых продуктов биотехнологического происхождения;

2. Исходные требования к подготовленности студентов

При изучении данной дисциплины исходными служат знания, полученные студентами в ходе изучения следующих дисциплин: "Физика", "Химия", "Экология", "Процессы и аппараты пищевых производств", "Технологии и оборудование по переработке мясной, молочной и растениеводческой продукции".

3. Содержание и методика входного контроля

По дисциплине входной контроль проводится на первом лабораторном занятии. Этот вид контроля позволяет проверить исходный уровень знаний студентов и их готовность к изучению данной дисциплины, что в свою очередь дает возможность правильно выбрать методику изложения учебного материала.

Входной контроль заключается в кратких письменных ответах на 2-3 поставленных вопроса. Продолжительность его 10 минут, а максимальный рейтинг – 45 баллов.

Вопросы входного контроля даны в приложении № 1.

4. Содержание дисциплины «Биотехнология с основами микробиологии»

Таблица 1

Номера модулей, модульных единиц	Наименование модулей и содержание модульных единиц	Количество часов		Рейтинг, баллы
		ауди-торных занятий	самостоятельной работы	
1	2	3	4	5
	Входной контроль	-	-	45
М 1	Общая микробиология	20	24	115
	Лекции			
1	Микробиология и изучаемые ею объекты. Отличительные признаки прокариот и эукариот. Систематика живых организмов. Морфология бактерий.	2		
2	Питание бактерий. Дыхание бактериальной клетки. Рост и размножение бактерий.	2		
3	Морфология и физиология микроскопических грибов и вирусов. Сходство актиномицетов с грибами и бактериями. Классификация и номенклатура микроорганизмов.	2		
4	Влияние на микроорганизмов физических, химических и биологических факторов. Микрофлора воздуха и воды.	2		

5	Микрофлора почвы. Процесс гниения и его возбудители. Процессы окисления углеводов и их возбудители.	2		
	Лабораторные занятия			
1Л	Техника безопасности при работе в микробиологическом практикуме. Устройство светового микроскопа. Техника микроскопирования фиксированного бактериального препарата. Схема изучения морфологических признаков микроскопируемых бактерий.	2		5
2Л	Краски и красящие растворы для бактериоскопии. Техника приготовления фиксированного окрашенного бактериального препарата для световой микроскопии.	2		5
3Л	Сложные методы окрашивания бактериальных препаратов для световой микроскопии на примере окрашивания по Граму.	2		5
4Л	Изучение морфологии плесневых грибов. Отдельные представители плесневых грибов. Техника микроскопирования плесневых грибов.	2		5
5Л	Питательные среды для выращивания микроорганизмов в лабораторных условиях. Методы стерилизации, используемые в микробиологических лабораториях.	2		5
	Темы для самостоятельного изучения			
1С	Химический состав микробной клетки.		4	
2С	Ферменты микроорганизмов, их свойства и классификация.		4	
3С	Классификация антибиотиков по происхождению, спектру и механизму антибактериального действия.		4	
4С	Роль микроорганизмов в природном круговороте азота и углерода.		4	
	Рубежный контроль – М 1		8	90
М 2	Биотехнология - 1 часть	20	20	110
	Лекции			
6	История развития биотехнологии. Области применения промышленной биотехнологии. Биотехнологическая продукция.	2		
7	Систематические группы микроорганизмов, используемые в биотехнологическом производстве. Промышленные штаммы микроорганизмов и их получение.	2		
8-9	Подготовка питательных сред и воздуха для промышленного культивирования микроорганизмов. Аппаратное оснащение процесса культивирования микроорганизмов в промышленных условиях. Этапы и способы культивирования микроорганизмов в биотехнологическом	4		

	производстве. Варианты непрерывного культивирования микробов и его регулирование. Выделение целевого продукта после завершения микробного синтеза.			
10-11	Получение солода. Производство и очистка спирта.	4		
	Лабораторные занятия			
6Л	Культивирование микроорганизмов в лабораторных условиях. Методы создания анаэробных условий. Техника пересевов микроорганизмов на питательных средах.	2		5
7Л	Определение общего числа микроорганизмов в воздухе, на поверхности рук и оборудования.	2		5
8Л	Методы получения чистой культуры микроорганизмов.	2		5
9Л	Методы идентификации микроорганизмов. Изучение культуральных признаков микроорганизмов.	2		5
	Темы для самостоятельного изучения			
4С	Микроорганизмы – вредители биотехнологического производства и борьба с ними.		4	
5С	Геном бактериальной клетки. Формы изменчивости бактерий.		4	
6С	Определение биохимических свойств микроорганизмов в лабораторных условиях.		4	
	Рубежный контроль – М2		8	90
М 3	Биотехнология – 2 часть	34	22	225
	Лекции			
12-13	Получение хлебопекарных дрожжей. Производство хлебобулочных изделий. Технология хлебного кваса.	3		
13-14	Производство пива.	3		
15-16	Классификация и производство виноградных вин.	4		
17	Классификация и особенности технологии плодово-ягодных вин. Технология крепких алкогольных напитков.	2		
18	Биотехнология молочнокислых продуктов и молочной кислоты.	2		
19	Получение биохимического уксуса и лимонной кислоты.	2		
	Лабораторные занятия			
10Л-12Л	Изучение функционально-морфологических особенностей дрожжей.	6		15
13Л-15Л	Изучение молочнокислых бактерий.	6		15
16Л-18Л	Изучение микроорганизмов, ухудшающих качество биотехнологической продукции.	6		15
	Темы для самостоятельного изучения			
7С	Проблема использования генномодифицированных		4	

	микроорганизмов и сырья.			
8С	Биотехнология производства пищевого белка.		4	
9С	Переработка вторичного сырья биотехнологических производств.		4	
	Рубежный контроль – МЗ		10	180
	Выходной контроль (зачет) проводится на зачетной неделе	2	10	270

5. Краткая организационно-методическая характеристика дисциплины

Обучение дисциплине “Биотехнология с основами микробиологии” проходит в форме лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы.

Дисциплина преподается в 7 семестре. На лекции выделяется 38 часов, на лабораторные занятия – 36 часов, на самостоятельную работу – 76 часов.

При чтении лекций используются демонстрационные таблицы.

Лабораторные занятия двухчасовые, включающие в себя устный опрос по вопросам текущего контроля, учет результатов опыта от предыдущего занятия, конспектирование учебного материала текущего занятия и проведения исследования или отработка практического навыка. Форма обучения – групповая с делением учебной группы на две подгруппы. Студенты допускаются на лабораторные занятия только в халате и шапочке (косынке).

Текущий контроль осуществляется в ходе проведения лабораторных занятий в форме индивидуального устного опроса с учетом прилежания и активности студента при выполнении лабораторной работы. Результаты текущего контроля фиксируются в журнале учета успеваемости и посещаемости занятий.

Студент, не явившийся на лабораторное занятие или получивший неудовлетворительную оценку, должен отчитаться за занятие преподавателю во внеаудиторное время. К отчету студентов за пропущенные лабораторные занятия привлекаются лаборанты кафедры. Студенты, имеющие задолженности по лабораторным занятиям, до сдачи рубежных контролей (модулей) не допускаются.

Творческая работа студентов заключается в подготовке ими наглядных учебных материалов (таблиц, стендов, препаратов и т. п.), подготовке докладов и написании рефератов по вопросам общей и пищевой биотехнологии и микробиологии, не входящих в учебный курс, а также работе в научных кружках, написании научных статей, конкурсных работ, выступлении на конференциях и участии в олимпиадах.

6. Самостоятельная работа

За время обучения будущий специалист должен не только усвоить некоторый объем полученной информации, но и обладать технологией получения знаний. Одним из способов получения таких знаний является самостоятельная работа.

Самостоятельная работа включает в себя: подготовку к лабораторным занятиям, рубежным и выходному контролю, изучение программного материала, не входящего в лекционный курс.

Вопросы для самостоятельной работы даны в приложении № 4.

Всего на самостоятельную работу отводится 76 часов. Из них на подготовку рубежных контролей – 26 часов, выходного контроля (зачета) – 10 часов, на проработку тем, выделенных на самостоятельное изучение – 40 часов.

7. Система оценки результатов обучения

При изучении дисциплины используется рейтинговая система оценки знаний, умений и навыков студентов. Максимальное количество баллов, которое может получить студент по данной дисциплине – 900 баллов.

Критериями знаний служат глубина усвоения студентами учебного материала, умение применять полученные знания для решения конкретных профессиональных задач, объем полученных знаний. В каждом из этих критериев можно выделить три уровня. Если все критерии соответствуют третьему уровню, то студенту выставляется максимальный рейтинг. Если все критерии соответствуют первому уровню – минимальный.

Таблица 2

Критерии	Уровни		
	1-й	2-й	3-й
Глубина усвоения учебного материала	Описательное изложение	Упрощенное объяснение	Объяснение на основе знаний общих закономерностей
Умение применять полученные знания	Для решения элементарных задач	Для выбора оптимального решения	Для самостоятельной формулировки задачи и ее оптимального решения
Объем усвоенного материала (% от программы)	60-72	73-85	86-100

Итоговый рейтинг по данной дисциплине складывается из входного, текущего, рубежного, творческого и выходного рейтингов.

Максимальное число баллов за входной контроль составляет 5% от общего рейтинга дисциплины, т. е. 45 баллов.

Оценка “отлично” соответствует 39 – 45 баллов

“хорошо” 33 – 38 баллов
 “удовлетворительно” 27 – 32 баллов
 “неудовлетворительно” – нет баллов

Оценивает входной контроль преподаватель, проводящий лабораторные занятия.

Максимальное число баллов за текущий контроль составляет 10% от общего рейтинга дисциплины, т. е. 90 баллов. На каждое двухчасовое лабораторное занятие отводится по 5 баллов, а на каждое шестичасовое – по 15 баллов. При этом учитывается уровень знаний студента – 2 балла, прилежание и качество работы – 2 балла, активность работы – 1 балла (для двухчасового занятия).

Максимальное количество баллов в рубежном контроле – 40% от общего рейтинга дисциплины, т. е. 360 баллов. Распределение рейтинга по трем рубежным контролям отражено в таблице 3.

Таблица 3

Номер модуля	Доля модуля в общем рейтинге дисциплины, %	Оценка за модуль		
		отлично	хорошо	удовлетворительно
1	10	77 – 90	65 – 76	54 – 64
2	10	77 – 90	65 – 76	54 – 64
3	20	155 – 180	130 – 154	108 – 129

Оценивает рубежный контроль преподаватель, проводящий лабораторные занятия.

Творческий рейтинг составляет 15% от общего рейтинга дисциплины, т. е. 135 баллов. Выставляется данный рейтинг лектором.

Выходной рейтинг составляет 30% от общего рейтинга дисциплины, т. е. 270 баллов.

Оценка “отлично” соответствует 231 – 270 баллов
 “хорошо” 196 – 230 баллов
 “удовлетворительно” 162 – 195 баллов
 “неудовлетворительно” – нет баллов

Зачет принимается лектором.

Итоговый рейтинг ($R_{см}$) подсчитывается путём перевода учебных баллов в зачётные по формуле:

$$R_{см} = \frac{n \cdot B_{фак.}}{B_{max}}, \text{ где}$$

n – количество часов аудиторных занятий по учебному плану - 74 часа;

$B_{max.}$ – максимальная возможная сумма баллов, которую может набрать студент – 900 баллов;

$B_{фак.}$ – фактическая сумма баллов, набранная студентом.

Итоговый рейтинг может выставляться в зачетную книжку и в зачетную ведомость лектором в виде зачета с указанием баллов.

Оценка “отлично” соответствует 64 – 74 баллов

“хорошо” 55 – 63 баллов

“удовлетворительно” 45 – 54 баллов

Оценка “неудовлетворительно” проставляется только в зачетную ведомость без указания баллов.

Пересдача выходного контроля проводится во время сессии за день до срока сдачи очередного экзамена.

8. Краткая характеристика рубежных и выходного контролей

Рубежный контроль проводится после каждого модуля в форме устного опроса. Для оценки степени подготовленности студента к рубежному контролю преподавателем задается не менее двух вопросов по учебному материалу, пройденному на лекциях, лабораторных занятиях и предложенному для самостоятельного изучения. Дисциплина предусматривает проведение трех рубежных контролей.

Студент, не сдавший рубежный контроль, имеет право сдавать следующий модуль. Пересдача несданного модуля разрешается в период до срока сдачи последующего рубежного контроля или на зачетной неделе.

Вопросы рубежных контролей даны в приложениях № 2.

В качестве выходного контроля предусмотрен зачет. К выходному контролю допускаются только студенты, сдавшие все модули.

Вопросы, выносимые на зачет, охватывают материалы трех модулей. Студенту предлагается в устной форме ответить на не менее чем два вопроса. Лектор имеет право задавать дополнительные вопросы по пропущенным лекциям.

Вопросы выходного контроля даны в приложении № 3.

Студенты, сдавшие все модули и входной контроль на оценки “отлично” и “хорошо”, и не имеющие пропущенных лекций, по усмотрению лектора могут освобождаться от сдачи выходного контроля.

9. Материально-техническое обеспечение

1. Световые микроскопы с масляными иммерсионными системами
2. Термостаты на 37⁰С и 26⁰С
3. Дестиллятор
4. Автоклав
5. Сухожаровый шкаф
6. Микробиологический бокс с бактерицидными лампами
7. Электрические весы до 0,5кг
8. Настольные лампы
9. Газовые горелки

10. Газовая плита
11. Аппарат Коха
12. Анаэробистат
13. Аппарат Кротова
14. Лабораторная посуда: эксикатор, цилиндр, бюретки, колбы, флаконы, чашки Петри, пробирки с ватно-марлевыми пробками, водные затворы, градуированные пипетки, поплавки и др.
15. Инструменты: автоматические дозаторы на 10–100мкм, 100-1000мкм, 1-5мл с наконечниками, штативы для пробирок, держатели для пробирок, бактериальные петли, пинцеты, стеклянные шпатели, предметные и покровные стекла и др.
16. Питательные среды для микроорганизмов: агар-агар, пептон, мясопептонные агар и бульон, агар Сабура, агар М17, лактобакагар, среда Кит-Тароцци, среда Эндо, среды Гисса с глюкозой, лактозой, маннитом, сахарозой, мальтозой.
17. Культуры бактерий из музея кафедры, плесневые грибы, дрожжи.
18. Химические вещества и растворы: иммерсионное масло, физиологический раствор, спиртоводные растворы анилиновых красителей, раствор Люголя, 96% раствор этилового спирта, рабочие растворы дезинфицирующих веществ, раствор фенол-фталеина, глюкоза, лактоза, сахароза, мальтоза, дигидрофосфат калия, сода, хлорид железа, кристаллический йод, бихромат калия, уксусная и серная кислоты, щелочь и др.
19. Пищевые продукты: стерильное молоко, кисломолочные продукты, пиво, хлеб, мука и др.
20. Демонстрационные таблицы

10. Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии: Учеб. пособие / В.В. Бирюков. – М.: КолоС, 2004. – 296 с. - ISBN 5-9532-0231-8
2. Емцев В.Т. Микробиология: Учебник / В.Т. Емцев, Е.Н. Мишустин. – М.: Дрофа, 2005. – 445 с. - ISBN 5-7107-7750-1
3. Иващенко С.В. Методические указания и задания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Биотехнология с основами микробиологии» студентами специальности 080502 – «Экономика и управление на предприятиях пищевой промышленности» очной формы обучения / С.В. Иващенко / ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ". - Саратов: Издательский центр «Наука», 2009. – 57с. - ISBN 978-5-91272-703-0
4. Рогов И.А. Пищевая биотехнология: В 4 кн. Кн. 1. Основы пищевой биотехнологии: Учебник / И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Г.П. Шуваева. – М.: КолоС, 2004. – 440 с. - ISBN 5-9532-0104-4

5. Технология молока и молочных продуктов: Учебник / Г.Н. Крусъ, А.Г. Храмцов, З.В. Волокитина и др. – М.: КолоС, 2008. – 455 с. - ISBN 978-5-9532-0599-3

Дополнительная литература

1. Асонов Н.Р. Микробиология / Н.Р. Асонов. – М.: Колос, 2001. – 352 с.
2. Банникова Л.А. Микробиологические основы молочного производства: Справочник / Л.А. Банникова, Н.С. Королева, В.Ф. Семенихина. – М.: Агропромиздат, 1987. – 400 с.
3. Елинов Н.П. Основы биотехнологии / Н.П. Елинов. – СПб.: Наука, 1995. – 600 с.
4. Ермолаева Г.А. Технология и оборудование производства пива и безалкогольных напитков / Г.А. Ермолаева, Р.А. Колчева. – М.: ИРПО; Изд. Центр “Академия”, 2000. – 416 с.
5. Ковалевский К.А. Технология бродильных производств / К.А. Ковалевский. – Киев: Фирма “ИНКОС”, 2004. – 340 с.
6. Костенко Т.С. Практикум по ветеринарной микробиологии и иммунологии / Т.С. Костенко, В.Б. Родионова, Д.И. Скородумов. – М.: Колос, 2001. – 344 с.
7. Косюра В.Т. Основы виноделия / В.Т. Косюра, Л.В. Донченко, В.Д. Надыкта. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 440 с.
8. Пащенко Л.П. Биотехнологические основы производства хлебобулочных изделий / Л.П. Пащенко. – М.: Колос, 2002. – 368 с.
9. Пономарев В.Ф. Основы виноделия / В.Ф. Пономарев. – М.: Мир, 2003. – 176 с.
10. Степаненко П.П. Микробиология молока и молочных продуктов / П.П. Степаненко. – Сергиев Посад: ООО “Все для Вас-Подмосковье”, 1999. – 414 с.
11. Технология спирта / В.Л. Яровенко, В.А. Маринченко, В.А. Смирнов и др. – М.: Колос, “Колос-Пресс”, 2002. – 464 с.
12. Фараджеева Е.Д. Общая технология бродильных производств / Е.Д. Фараджеева, В.А. Федоров. – М.: Колос, 2002. – 408 с.
13. Цыганова Т.Б. Технология хлебопекарного производства / Т.Б. Цыганова. – М.: ПрофОбрИздат, 2002. – 432 с.

Приложение 1

Вопросы для входного контроля

Вариант № 1

1. Назовите виды нуклеиновых кислот и их функции в клетке.
2. Назовите шесть основных классов ферментов и их основные отличия.
3. Какую функцию выполняет амилаза?
4. Какие молочнокислые микроорганизмы вы знаете?
5. Что такое солод, где он используется и с какой целью?

Вариант № 2

1. Опишите структурную организацию белковой молекулы.
2. Перечислите основные свойства ферментов.
3. Какие из ниже перечисленных сахаров можно отнести к моносахаридам, а какие – к дисахаридам?
- сахароза, лактоза, фруктоза, глюкоза, мальтоза
4. Назовите основные технологические стадии производства сыров.
5. Что такое меласса?

Приложение 2

Вопросы для рубежных контролей

Вопросы модуля № 1

1. Укажите отличительные признаки эукариотической и прокариотической клеток. Какие царства живых организмов можно отнести к эукариотам, а какие - к прокариотам?
2. Опишите возможные варианты формы, размера бактериальной клетки и общую схему ее строения.
3. Укажите строение и функции капсулы, клеточной стенки, цитоплазматической мембраны бактериальной клетки.
4. Дайте информацию по функции, строению, возможным вариантам расположения жгутиков у бактериальной клетки. Что такое положительный и отрицательный таксисы? Какие типы ворсинок у бактерий вы знаете и в чем их функция?
5. Что собой представляют цитоплазма, нуклеоид, включения, мезосомы, рибосомы у бактерий и какова их функция?
6. Раскройте вопрос о значении, расположении, количестве и особенностях строения бактериальных спор.
7. Охарактеризуйте химический состав различных структур микробной клетки.

8. Какие типы питания микроорганизмов по углероду и азоту вам известны?
9. Что такое анаболизм и катаболизм? Куда расходуется энергия у микроорганизмов?
10. Назовите четыре вида дыхания у микробов с примерами биохимических процессов по каждому виду и расположите их в порядке убывания получаемой энергии.
11. Какое размножение характерно для бактерий? Назовите условия необходимые для их размножения. Какие стадии развития проходит популяция бактерий в фиксированном объеме питательной среды?
12. Какое строение, размножение, питание и дыхание характерны для микроскопических грибов? Какое значение имеют и как располагаются споры у плесневых грибов? Назовите представителей из трех наиболее часто встречающихся родов плесневых грибов, в чем их различия.
13. Дайте характеристику строению и размножению вирусов. В чем особенности строения бактериофагов?
14. Перечислите наиболее важные сходства актиномицетов с грибами, а затем с бактериями.
15. Что такое классификация микроорганизмов, по каким признакам и в каких категориях она проводится? Как образуется и обозначается название микроорганизма?
16. Как влияют на микробов различные физические факторы (высокие и низкие температуры, замораживание, высушивание, перепады осмотического давления, различные излучения, ультразвук, электричество).
17. Какое влияние оказывают на микроорганизмов химические вещества, в т. ч. дезинфицирующие? Назовите группы дезинфицирующих веществ. Какие вы знаете группы микроорганизмов, устойчивых к действию высоких концентраций химических соединений?
18. Какие вам известны взаимоотношения между микроорганизмами? Назовите варианты симбиоза.
19. Раскройте классификацию антибиотиков по происхождению, спектру и механизму антибактериального действия.
20. От чего зависит величина микробной обсемененности воздуха? Какую микрофлору здесь можно обнаружить?
21. Охарактеризуйте степень микробной обсемененности различной по происхождению воды. На какие зоны можно разделить открытый водоем по степени его загрязненности микробами?
22. Назовите санитарно значимые для воды микроорганизмы. О чем свидетельствует их обнаружение? Что такое ОМЧ, коли-титр, коли-индекс?
23. Укажите степень обсемененности почвы микроорганизмами в зависимости от плодородия, глубины, времени года. Назовите группы микроорганизмов, населяющих почву.
24. Какие этапы включают в себя круговороты азота и углерода в природе?

25. Дайте характеристику процессу гниения. Назовите группы и отдельных представителей гнилостной микрофлоры. Какую роль играет процесс гниения в природе и при хранении пищевых продуктов?
26. Что такое брожение? Раскройте химизм, значение и назовите возбудителей молочнокислого, спиртового, пропионовокислого, маслянокислого брожений, а также уксуснокислого окисления.
27. Назовите классы и свойства ферментов. Раскройте понятия экзо- и эндоферментов микробов. Какое значение имеют микробные ферменты в природе и жизнедеятельности человека?
28. Какое строение имеет световой микроскоп? Что собой представляет иммерсионная система микроскопа? Как узнать общее увеличение микроскопа?
29. Последовательно опишите технику микроскопирования фиксированного бактериального препарата.
30. Дайте схему изучения морфологических признаков микроскопируемых бактерий.
31. Какую последовательность имеют действия по приготовлению фиксированного окрашенного бактериального препарата для световой микроскопии?
32. Каковы техника и сущность окрашивания фиксированного бактериального препарата методом Грама?

Вопросы модуля № 2

1. Охарактеризуйте периоды развития биотехнологии.
2. Назовите группы целевых продуктов, получаемых в промышленной биотехнологии и способы их получения.
3. Какие микроорганизмы используют в биотехнологическом производстве и для получения каких продуктов?
4. Укажите требования, предъявляемые к промышленным штаммам микроорганизмов, и способы их получения.
5. В каких структурах микробной клетки содержится генетическая информация? Назовите формы изменчивости у микробов и объясните их механизм. Какую роль играет изменчивость микроорганизмов в жизнедеятельности человека?
6. Дайте характеристику сырью, используемому биотехнологическом производстве, и его подготовке.
7. Чем отличаются периодический и непрерывный способы стерилизации питательных сред в промышленной биотехнологии? Что такое рекуперация тепла в биотехнологическом производстве?
8. Опишите этапы очистки воздуха, используемого для культивирования микроорганизмов на промышленных предприятиях биотехнологического профиля.
9. Назовите микроорганизмы, наносящие вред биотехнологическим производствам и меры борьбы с ними.

10. Назовите конструкции биореакторов для промышленного культивирования микроорганизмов и требования, предъявляемые к ним.
11. В чем отличие периодического, полунепрерывного и непрерывного способов культивирования микроорганизмов в биотехнологической промышленности?
12. Дайте характеристику таким способам непрерывного культивирования микроорганизмов, как процесс полного вытеснения и процесс полного смешения.
13. Как осуществляется регуляция процесса культивирования микроорганизмов по принципу полного смешения?
14. Перечислите методы выделения целевого продукта в промышленной биотехнологии и разъясните их сущность.
15. Дайте общие сведения по спиртовому брожению, его возбудителям, получаемым продуктам.
16. Какое сырье используют для получения спирта? Опишите влияние его на технологию спиртового производства.
17. Укажите сырье, технологию получения и ферментный состав солода, используемого в спиртовой промышленности.
18. Что собой представляет схема подготовки крахмалсодержащего сырья к сбраживанию? Какие процессы протекают в при этом в крахмальном зерне?
19. Назовите культурные расы дрожжей, используемые для производства спирта.
20. Какие условия необходимы для нормального течения спиртового брожения?
21. Опишите динамику процесса брожения и развития дрожжевой популяции при периодическом и непрерывном способах промышленного получения спирта.
22. Объясните процесс ректификации спирта и понятие азеотропной точки.
23. Какие конструкции ректификационных колон вы знаете?
24. Укажите классификацию примесей, содержащихся в браге по летучести, и возможность очистки от них спирта.
25. Классифицируйте питательные среды для выращивания микроорганизмов по происхождению, консистенции и назначению. Какие обязательные условия предъявляются к питательным средам?
26. Какие методы стерилизации используют в микробиологических лабораториях? Назовите методы стерилизации, позволяющие избавиться от бактериальных спор?
27. Назовите методы создания анаэробных условий для культивирования микроорганизмов в лаборатории.
28. Как проводится пересев микроорганизмов на плотных и жидких питательных средах?
29. Какие методы определения общего микробного числа в воздухе вы знаете?

30. Опишите технику исследования поверхностей рук и оборудования на общее число микробов.
31. Назовите методы выделения чистой культуры микроорганизмов и дайте им характеристику.
32. Перечислите известные вам методы идентификации микробов. В чем они заключаются?
33. Какие культуральные признаки микроорганизмов определяют на жидких и плотных питательных средах, и в каких формах они могут проявляться?
34. Какие биохимические свойства определяют у бактерий и каким образом?

Вопросы модуля № 3

1. Дайте общие сведения по спиртовому брожению, его возбудителям, получаемым продуктам.
2. Какое сырье используют для получения спирта? Опишите влияние его на технологию спиртового производства.
3. Укажите сырье, технологию получения и ферментный состав солода, используемого в спиртовой промышленности.
4. Что собой представляет схема подготовки крахмалсодержащего сырья к сбраживанию? Какие процессы протекают в при этом в крахмальном зерне?
5. Назовите культурные расы дрожжей, используемые для производства спирта.
6. Какие условия необходимы для нормального течения спиртового брожения?
7. Опишите динамику процесса брожения и развития дрожжевой популяции при периодическом и непрерывном способах промышленного получения спирта.
8. Объясните процесс ректификации спирта и понятие азеотропной точки.
9. Какие конструкции ректификационных колон вы знаете?
10. Укажите классификацию примесей, содержащихся в браге по летучести, и возможность очистки от них спирта.
11. Назовите требования, предъявляемые к хлебопекарным дрожжам. Каким образом на промышленных предприятиях по производству хлебопекарных дрожжей получают чистую культуру данных микроорганизмов?
12. Перечислите условия, необходимые для нормального развития хлебопекарных дрожжей, и как достичь их при промышленном культивировании?
13. Опишите процессы производства, выделения и реализации товарных хлебопекарных дрожжей.
14. Опишите сырьё для производства пшеничного хлеба.
15. Укажите способы разрыхления теста. Какие технологические операции подготовки пшеничного теста вы знаете? В чём их сущность?
16. Какие процессы протекают при выпечке хлеба?

17. Как влияет ржаная мука на технологию изготовления и характеристику хлебной продукции? Охарактеризуйте микрофлору ржаного теста.
18. Назовите способы приготовления теста, позволяющие оптимизировать процесс развития полезной микрофлоры.
19. Дайте характеристику различным способам переработки зернового сырья для получения квасного сусла.
20. Опишите технологию получения хлебного кваса.
21. Как проводится подготовка пивного солода к затиранию и протекает процесс затирания зернопродуктов?
22. Опишите процесс фильтрации затора и кипячения сусла с хмелем.
23. Дайте характеристику предварительному и главному брожению пивного сусла.
24. В каких условиях протекает процесс дображивания пива? Какие процессы протекают при созревании молодого пива и их значение?
25. Каким образом происходит осветление пива? Куда разливают и как хранят готовое пиво?
26. Чем отличаются различные типы пива? Укажите технологические показатели готового пива и метод проведения оценки его качества.
27. Приведите промышленную классификацию виноградных вин по сортовому составу и технологии изготовления. Какие качественные категории предусмотрены для столовых виноградных вин?
28. Опишите технологию изготовления виноградных вин. Какие технологические операции проводят во время их выдержки?
29. В чем различаются технологии изготовления красных и белых виноградных вин?
30. Опишите процесс изготовления шампанских вин бутылочным способом.
31. Что представляет технология производства крепленых и ароматизированных виноградных вин?
32. Приведите классификацию плодово-ягодных вин.
33. В чем состоят особенности изготовления плодово-ягодных вин?
34. Опишите технологию изготовления водок.
35. Каким образом получают ликероналивные изделия?
36. Опишите технологию производства коньяка.
37. Раскройте особенности производства рома и виски.
38. Классифицируйте микроорганизмы, используемые при производстве кисломолочных продуктов.
39. Приведите классификацию и принципы приготовления молочнокислых заквасок в лабораторных и производственных условиях.
40. Каковы качественный состав и порядок использования микрофлоры при производстве кефира, кумыса, творога, сметаны, йогурта и ряженки?
41. Опишите технологию производства кисломолочного масла и состав его полезной микрофлоры.
42. Охарактеризуйте состав и развитие полезной микрофлоры на различных стадиях производства сыров.

43. Раскройте связь между видом сыра и характером микробиологических процессов при созревании продукта.
44. Опишите различные способы получения биохимического уксуса. Дайте характеристику возбудителю уксусного окисления.
45. Опишите возбудителя и технологию производства лимонной кислоты.
46. В чем состоит проблема использования генномодифицированных микроорганизмов и сырья при производстве пищевых продуктов?
47. Дайте информацию по технологии производства и микробам-продуцентам пищевого белка.
48. Каким образом осуществляется переработка вторичного сырья в биотехнологическом производстве?

Приложение 3

Вопросы для выходного контроля

1. Укажите отличительные признаки эукариотической и прокариотической клеток. Какие царства живых организмов можно отнести к эукариотам, а какие - к прокариотам?
2. Опишите возможные варианты формы, размера бактериальной клетки и общую схему ее строения.
3. Укажите строение и функции капсулы, клеточной стенки, цитоплазматической мембраны бактериальной клетки.
4. Дайте информацию по функции, строению, возможным вариантам расположения жгутиков у бактериальной клетки. Что такое положительный и отрицательный таксисы? Какие типы ворсинок у бактерий вы знаете и в чем их функция?
5. Что собой представляют цитоплазма, нуклеоид, включения, мезосомы, рибосомы у бактерий и какова их функция?
6. Раскройте вопрос о значении, расположении, количестве и особенностях строения бактериальных спор.
7. Охарактеризуйте химический состав различных структур микробной клетки.
8. Какие типы питания микроорганизмов по углероду и азоту вам известны?
9. Что такое анаболизм и катаболизм? Куда расходуется энергия у микроорганизмов?
10. Назовите четыре вида дыхания у микробов с примерами биохимических процессов по каждому виду и расположите их в порядке убывания получаемой энергии.
11. Какое размножение характерно для бактерий? Назовите условия необходимые для их размножения. Какие стадии развития проходит популяция бактерий в фиксированном объеме питательной среды?
12. Какие строение, размножение, питание и дыхание характерны для микроскопических грибов? Какое значение имеют и как располагаются

- споры у плесневых грибов? Назовите представителей из трех наиболее часто встречающихся родов плесневых грибов, в чем их различия.
13. Дайте характеристику строению и размножению вирусов. В чем особенности строения бактериофагов?
 14. Перечислите наиболее важные сходства актиномицетов с грибами, а затем с бактериями.
 15. Что такое классификация микроорганизмов, по каким признакам и в каких категориях она проводится? Как образуется и обозначается название микроорганизма?
 16. Как влияют на микробов различные физические факторы (высокие и низкие температуры, замораживание, высушивание, перепады осмотического давления, различные излучения, ультразвук, электричество).
 17. Какое влияние оказывают на микроорганизмов химические вещества, в т. ч. дезинфицирующие? Назовите группы дезинфицирующих веществ. Какие вы знаете группы микроорганизмов, устойчивых к действию высоких концентраций химических соединений?
 18. Какие вам известны взаимоотношения между микроорганизмами? Назовите варианты симбиоза.
 19. Раскройте классификацию антибиотиков по происхождению, спектру и механизму антибактериального действия.
 20. От чего зависит величина микробной обсемененности воздуха? Какую микрофлору здесь можно обнаружить?
 21. Охарактеризуйте степень микробной обсемененности различной по происхождению воды. На какие зоны можно разделить открытый водоем по степени его загрязненности микробами?
 22. Назовите санитарно значимые для воды микроорганизмы. О чем свидетельствует их обнаружение? Что такое ОМЧ, коли-титр, коли-индекс?
 23. Укажите степень обсемененности почвы микроорганизмами в зависимости от плодородия, глубины, времени года. Назовите группы микроорганизмов, населяющих почву.
 24. Какие этапы включают в себя круговороты азота и углерода в природе?
 25. Дайте характеристику процессу гниения. Назовите группы и отдельных представителей гнилостной микрофлоры. Какую роль играет процесс гниения в природе и при хранении пищевых продуктов?
 26. Что такое брожение? Раскройте химизм, значение и назовите возбудителей молочнокислого, спиртового, пропионовокислого, маслянокислого брожений, а также уксуснокислого окисления.
 27. Назовите классы и свойства ферментов. Раскройте понятия экзо- и эндоферментов микробов. Какое значение имеют микробные ферменты в природе и жизнедеятельности человека?
 28. Какое строение имеет световой микроскоп? Что собой представляет иммерсионная система микроскопа? Как узнать общее увеличение микроскопа?

- 29.Последовательно опишите технику микроскопирования фиксированного бактериального препарата.
- 30.Дайте схему изучения морфологических признаков микроскопируемых бактерий.
- 31.Какую последовательность имеют действия по приготовлению фиксированного окрашенного бактериального препарата для световой микроскопии?
- 32.Каковы техника и сущность окрашивания фиксированного бактериального препарата методом Грама?
- 33.Охарактеризуйте периоды развития биотехнологии.
- 34.Назовите группы целевых продуктов, получаемых в промышленной биотехнологии и способы их получения.
- 35.Какие микроорганизмы используют в биотехнологическом производстве и для получения каких продуктов?
- 36.Укажите требования, предъявляемые к промышленным штаммам микроорганизмов, и способы их получения.
- 37.В каких структурах микробной клетки содержится генетическая информация? Назовите формы изменчивости у микробов и объясните их механизм. Какую роль играет изменчивость микроорганизмов в жизнедеятельности человека?
- 38.Дайте характеристику сырью, используемому биотехнологическом производстве, и его подготовке.
- 39.Чем отличаются периодический и непрерывный способы стерилизации питательных сред в промышленной биотехнологии? Что такое рекуперация тепла в биотехнологическом производстве?
- 40.Опишите этапы очистки воздуха, используемого для культивирования микроорганизмов на промышленных предприятиях биотехнологического профиля.
- 41.Назовите микроорганизмы, наносящие вред биотехнологическим производствам и меры борьбы с ними.
- 42.Назовите конструкции биореакторов для промышленного культивирования микроорганизмов и требования, предъявляемые к ним.
- 43.В чем отличие периодического, полунепрерывного и непрерывного способов культивирования микроорганизмов в биотехнологической промышленности?
- 44.Дайте характеристику таким способам непрерывного культивирования микроорганизмов, как процесс полного вытеснения и процесс полного смешения.
- 45.Как осуществляется регуляция процесса культивирования микроорганизмов по принципу полного смешения?
- 46.Перечислите методы выделения целевого продукта в промышленной биотехнологии и разъясните их сущность.
- 47.Классифицируйте питательные среды для выращивания микроорганизмов по происхождению, консистенции и назначению. Какие обязательные условия предъявляются к питательным средам?

48. Какие методы стерилизации используют в микробиологических лабораториях? Назовите методы стерилизации, позволяющие избавиться от бактериальных спор?
49. Назовите методы создания анаэробных условий для культивирования микроорганизмов в лаборатории.
50. Как проводится пересев микроорганизмов на плотных и жидких питательных средах?
51. Какие методы определения общего микробного числа в воздухе вы знаете?
52. Опишите технику исследования поверхностей рук и оборудования на общее число микробов.
53. Назовите методы выделения чистой культуры микроорганизмов и дайте им характеристику.
54. Перечислите известные вам методы идентификации микробов. В чем они заключаются?
55. Какие культуральные признаки микроорганизмов определяют на жидких и плотных питательных средах, и в каких формах они могут проявляться?
56. Какие биохимические свойства определяют у бактерий и каким образом?
57. Дайте общие сведения по спиртовому брожению, его возбудителям, получаемым продуктам.
58. Какое сырье используют для получения спирта? Опишите влияние его на технологию спиртового производства.
59. Укажите сырье, технологию получения и ферментный состав солода, используемого в спиртовой промышленности.
60. Что собой представляет схема подготовки крахмалсодержащего сырья к сбраживанию? Какие процессы протекают в при этом в крахмальном зерне?
61. Назовите культурные расы дрожжей, используемые для производства спирта.
62. Какие условия необходимы для нормального течения спиртового брожения?
63. Опишите динамику процесса брожения и развития дрожжевой популяции при периодическом и непрерывном способах промышленного получения спирта.
64. Объясните процесс ректификации спирта и понятие азеотропной точки.
65. Какие конструкции ректификационных колон вы знаете?
66. Укажите классификацию примесей, содержащихся в браге по летучести, и возможность очистки от них спирта.
67. Назовите требования, предъявляемые к хлебопекарным дрожжам. Каким образом на промышленных предприятиях по производству хлебопекарных дрожжей получают чистую культуру данных микроорганизмов?
68. Перечислите условия, необходимые для нормального развития хлебопекарных дрожжей, и как достичь их при промышленном культивировании?

- 69.Опишите процессы производства, выделения и реализации товарных хлебопекарных дрожжей.
- 70.Опишите сырьё для производства пшеничного хлеба.
- 71.Укажите способы разрыхления теста. Какие технологические операции подготовки пшеничного теста вы знаете? В чём их сущность?
- 72.Какие процессы протекают при выпечке хлеба?
- 73.Как влияет ржаная мука на технологию изготовления и характеристику хлебной продукции? Охарактеризуйте микрофлору ржаного теста.
- 74.Назовите способы приготовления теста, позволяющие оптимизировать процесс развития полезной микрофлоры.
- 75.Дайте характеристику различным способам переработки зернового сырья для получения квасного сусла.
- 76.Опишите технологию получения хлебного кваса.
- 77.Как проводится подготовка пивного солода к затиранию и протекает процесс затирания зернопродуктов?
- 78.Опишите процесс фильтрования затора и кипячения сусла с хмелем.
- 79.Дайте характеристику предварительному и главному брожению пивного сусла.
- 80.В каких условиях протекает процесс дображивания пива? Какие процессы протекают при созревании молодого пива и их значение?
- 81.Каким образом происходит осветление пива? Куда разливают и как хранят готовое пиво?
- 82.Чем отличаются различные типы пива? Укажите технологические показатели готового пива и метод проведения оценки его качества.
- 83.Приведите промышленную классификацию виноградных вин по сортовому составу и технологии изготовления. Какие качественные категории предусмотрены для столовых виноградных вин?
- 84.Опишите технологию изготовления виноградных вин. Какие технологические операции проводят во время их выдержки?
- 85.В чем различаются технологии изготовления красных и белых виноградных вин?
- 86.Опишите процесс изготовления шампанских вин бутылочным способом.
- 87.Что представляет технология производства крепленых и ароматизированных виноградных вин?
- 88.Приведите классификацию плодово-ягодных вин.
- 89.В чем состоят особенности изготовления плодово-ягодных вин?
- 90.Опишите технологию изготовления водок.
- 91.Каким образом получают ликероналивочные изделия?
- 92.Опишите технологию производства коньяка.
- 93.Раскройте особенности производства рома и виски.
- 94.Классифицируйте микроорганизмы, используемые при производстве кисломолочных продуктов.
- 95.Приведите классификацию и принципы приготовления молочнокислых заквасок в лабораторных и производственных условиях.

96. Каковы качественный состав и порядок использования микрофлоры при производстве кефира, кумыса, творога, сметаны, йогурта и ряженки?
97. Опишите технологию производства кисломолочного масла и состав его полезной микрофлоры.
98. Охарактеризуйте состав и развитие полезной микрофлоры на различных стадиях производства сыров.
99. Раскройте связь между видом сыра и характером микробиологических процессов при созревании продукта.
100. Опишите различные способы получения биохимического уксуса. Дайте характеристику возбудителю уксусного окисления.
101. Опишите возбудителя и технологию производства лимонной кислоты.
102. В чем состоит проблема использования генномодифицированных микроорганизмов и сырья при производстве пищевых продуктов?
103. Дайте информацию по технологии производства и микробам-продуцентам пищевого белка.
104. Каким образом осуществляется переработка вторичного сырья в биотехнологическом производстве?

Приложение 4

Вопросы для самостоятельной работы

1. Охарактеризуйте химический состав различных структур микробной клетки.
2. Раскройте классификацию антибиотиков по происхождению, спектру и механизму антибактериального действия.
3. Какие этапы включают в себя круговороты азота и углерода в природе?
4. Назовите классы и свойства ферментов. Раскройте понятия экзо- и эндоферментов микробов. Какое значение имеют микробные ферменты в природе и жизнедеятельности человека?
5. В каких структурах микробной клетки содержится генетическая информация? Назовите формы изменчивости у микробов и объясните их механизм. Какую роль играет изменчивость микроорганизмов в жизнедеятельности человека?
6. Назовите микроорганизмы, наносящие вред биотехнологическим производствам и меры борьбы с ними.
7. Какие биохимические свойства определяют у бактерий и каким образом?
8. В чем состоит проблема использования генномодифицированных микроорганизмов и сырья при производстве пищевых продуктов?
9. Дайте информацию по технологии производства и микробам-продуцентам пищевого белка.
10. Каким образом осуществляется переработка вторичного сырья в биотехнологическом производстве?

График изучения дисциплины "Биотехнология с основами микробиологии"

Виды занятий	Кол-во часов	Недели																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		Номера лекций, лабораторных занятий и рубежных контролей																
Лекции	38	1, 2	3	4	5	6	7	8	9	10, 11	12, 13	14, 15	16, 17	18	19			
Лабораторные	36		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11, 12	13, 14	15, 16	17, 18		
Рубежные, выходной контроли	-							РК 1					РК 2				РК 3	ВК