

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



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

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_/ Ларионова О.С./  
« 14 » июня 2018 г.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

|                                   |                                                                                      |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Дисциплина                        | <b>МИКРОБИОЛОГИЯ</b>                                                                 |
| Направление подготовки            | <b>35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции</b> |
| Профиль подготовки                | <b>Технологии пищевых производств в АПК</b>                                          |
| Квалификация (степень) выпускника | <b>Бакалавр</b>                                                                      |
| Нормативный срок обучения         | <b>4 года</b>                                                                        |
| Кафедра-разработчик               | <b>Микробиологии, биотехнологии и химии</b>                                          |
| Ведущий преподаватель             | <b>Горельникова Е.А.</b>                                                             |

**Разработчик(и): доцент, Горельникова Е.А..**

  
(подпись)

**Саратов 2018**

## **Содержание**

|     |                                                   |   |
|-----|---------------------------------------------------|---|
| 1   | Введение .....                                    | 3 |
| 2   | Темы, выносимые на самостоятельное изучение ..... |   |
| 2.1 | Тема 1.....                                       | 6 |
| 2.2 | Тема 2 .....                                      | 8 |

## 1. Введение

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих учебного процесса. Правильно организованная работа обучающихся имеет огромное образовательное и воспитательное значение, является одним из главных условий в достижении высоких результатов в обучении, в формировании нравственных качеств, развивает умение учиться, заниматься самообразованием и, следовательно, является как средством, так и целью образования. Только через самостоятельную работу студент может стать хорошим специалистом. Систематическая самостоятельная работа студентов повышает культуру их умственного труда, развивает у них умение самостоятельно приобретать и углублять знания, что особенно важно в условиях бурного развития науки и техники, когда специалисту после окончания учебного заведения приходится постоянно заниматься самообразованием – повышать уровень своих знаний путем самостоятельного изучения различных источников информации.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студентов являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач на лабораторных занятиях.

Результаты самостоятельной работы студента контролируются преподавателем.

В качестве используемых форм контроля самостоятельной работы рекомендованы следующие формы:

- текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устного ответа на вопросы;
- итоговый контроль по дисциплине в виде зачёта.

Самостоятельная работа включает в себя: подготовку к практическим занятиям, подготовку к выходному контролю, изучение программного материала, не вошедшего в лекционный курс.

При выполнении самостоятельной работы по изучаемой дисциплине исходными служат знания, полученные студентами при получении высшего профессионального образования по направлениям подготовки бакалавриата.

Задания для самостоятельной работы должны быть четко сформированы, разграничены по темам изучаемой дисциплины, и их объем должен быть определен часами, отведенными в учебной программе.

Критерии оценки доклада

При подготовки устного доклада обучающийся демонстрирует:

- знания: основных понятий проблемы доклада;
- умения: систематизировать и структурировать материал; делать обобщения и сопоставления различных точек зрения по рассматриваемому вопросу, делать и аргументировать основные выводы
- владение навыками: анализа различных источников информации по данной проблематике, систематизации и структурирования материала доклада

Для самостоятельной работы по дисциплине «Микробиология» отводится 23,9 часов.

## **Требования к оформлению доклада**

### *Структура доклада*

Введение (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяется его значимость и актуальность, указывается цель и задачи доклада, дается характеристика исследуемой литературы).

Основная часть (основной материал по теме; может быть поделена на разделы, каждый из которых, доказательно раскрывая отдельную проблему или одну из ее сторон, логически является продолжением предыдущего раздела).

Заключение (подводятся итоги или дается обобщенный вывод по теме доклада, предлагаются рекомендации, указываются перспективы исследования проблемы).

Список литературы. Количество источников литературы - не менее пяти. Отдельным (нумеруемым) источником считается как статья в журнале, сборнике, так и книга. Таким образом, один сборник может оказаться упомянутым в списке литературы 2 – 3 раза, если вы использовали в работе 2 – 3 статьи разных авторов из одного сборника.

### Требования к оформлению текста доклада

Доклад должен быть выполнен грамотно, с соблюдением культуры изложения.

Объем работы должен составлять не более 20 страниц машинописного текста (компьютерный набор) на одной стороне листа формата А4, без учета страниц приложения.

Текст исследовательской работы печатается в редакторе Word, интервал – полуторный, шрифт Times New Roman, кегль – 14, ориентация – книжная. Отступ от левого края – 3 см, правый – 1,5 см; верхний и нижний – по 2 см; красная строка – 1 см.; выравнивание по ширине.

Затекстовые ссылки оформляются квадратными скобками, в которых указывается порядковый номер первоисточника в алфавитном списке литературы, расположенном в конце работы, а через запятую указывается номер страницы. Например [11, 35].

Заголовки печатаются по центру 16-м размером шрифта. Заголовки выделяются жирным шрифтом, подзаголовки – жирным курсивом; заголовки и подзаголовки отделяются одним отступом от общего текста сверху и снизу. После названия темы, подраздела, главы, параграфа (таблицы, рисунка) точка не ставится.

Страницы работы должны быть пронумерованы; их последовательность должна соответствовать плану работы. Нумерация начинается с 2 страницы. Цифру, обозначающую порядковый номер страницы, ставят в правом углу нижнего поля страницы. Титульный лист не нумеруется.

Каждая часть работы (введение, основная часть, заключение) печатается с нового листа, разделы основной части – как единое целое.

Должна быть соблюдена алфавитная последовательность написания библиографического аппарата.

Оформление не должно включать излишеств, в том числе: различных цветов текста, не относящихся к пониманию работы рисунков, больших и вычурных шрифтов и т.п.

## **2. Темы, выносимые на самостоятельное изучение**

### **Тема 1 «Морфология, физиология микроорганизмов»**

1.1 Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение по теме «Морфология, физиология микроорганизмов»

1. Порины и каналобразующие белки.
2. Цикл трикарбоновых кислот. Электротранспортное и окислительное фосфорилирование.
3. Непрерывное культивирование микроорганизмов.
4. Культивирование микроорганизмов в промышленном масштабе.
5. Электронная и люминесцентная микроскопия.
6. Характеристики отдельных представителей плесневых грибов.
7. Споры и условия их образования в бактериальной клетке.
8. Систематика в историческом плане. Классификация прокариот - субъективная обработка объективных данных.
9. Пять стадий жизненного цикла фагов.
10. Вирулентные фаги.
11. Умеренные фаги.
12. Лизогенное состояние клетки-хозяина.

#### **1.2 Методические рекомендации**

При ответе на каждый из вопросов, выносимых на самостоятельное изучение обучающийся должны четко и лаконично дать полный развёрнутый ответ на поставленный вопрос.

При ответе на первый вопрос необходимо уделить вниманию локализации поринов, необходимо описать процесс переноса веществ на примере глюкозы.

При ответе на второй вопрос необходимо перечислить реакции, протекающие в Цикле Кребса, описать субстрат и продукт каждой реакции, ферменты, участвующие в ЦТК, а также охарактеризовать Электротранспортное и окислительное фосфорилирование.

При ответе на третий вопрос необходимо охарактеризовать процесс непрерывного культивирования с перечислением необходимого оборудования и условий его протекания, а также перечислить продукты, которые получают данным методом.

При ответе на четвёртый вопрос необходимо перечислить промышленнозначимые микроорганизмы, охарактеризовать, процессы получения основных продуктов и описать способы их получения.

При ответе на пятый вопрос необходимо дать описание механизма люминесцентной микроскопии и электронной микроскопии. Описать особенности строения люминесцентного и электронного микроскопа.

При ответе на шестой вопрос необходимо представить характеристику отдельных представителей царства Грибы, наносимый вред пищевому производству, в частности, р. *Penicillium*, р. *Apergillus*, р. *Mucor*.

При ответе на седьмой вопрос необходимо охарактеризовать строение спор, каждый этап процесса спорообразования, необходимые условия для спорообразования, а также биологическая роль спор в жизнедеятельности клетки и значение спор бактериальных клеток в хозяйственной деятельности человека.

При ответе на восьмой вопрос необходимо уделить внимание становлению систематики и классификации в историческом периоде времени, а также привести современные классификации прокариот.

При ответе на девятый вопрос необходимо охарактеризовать каждый этап в жизнедеятельности бактериофага, а именно стадии адсорбции, проникновения, репликации, сборки вновь синтезированных вирионов, выхода их из клетки-хозяина.

При ответе на десятый вопрос необходимо дать определение вирулентным фагам бактериальной клетки, а также охарактеризовать механизм литического взаимодействия вирулентного фага с бактериальной клеткой.

При ответе на одиннадцатый вопрос необходимо дать определение умеренным фагам бактериальной клетки, привести отличия их жизнедеятельности от вирулентных фагов, рассказать, что такое профаг и явление лизогении. Чем умеренные фаги могут навредить производству.

При ответе на двенадцатый вопрос необходимо описать лизогенное состояние клетки-хозяина, дать понятие лизогенной конверсии, спонтанной и индуцированной лизогении, перечислить факторы индукции.

### 1.3. Список литературы

#### а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Госманов, Р. Г. Микробиология. / Р. Г. Госманов, А. К. Галиуллин, А. Х. Волков, А. И. Ибрагимова – М.: Лань, 2011. – 496 с. ISBN 978-5-8114-1180-1 (доступ с сайта научной библиотеки СГАУ – ЭБС издательства «Лань»; ссылка доступа – [https://e.lanbook.com/book/91076#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/91076#book_name))

2. Госманов, Р. Г. Микробиология и иммунология. / Р. Г. Госманов, А. И. Ибрагимова, А.К. Галиуллин – М.: Лань, 2013. – 240 с. ISBN 978-5-8114-1440-6 (доступ с сайта научной библиотеки СГАУ – ЭБС издательства «Лань»; ссылка доступа – <https://e.lanbook.com/reader/book/12976/#authors>)

3. Колычев, Н.М. Ветеринарная микробиология и микология./ Н.М. Колычев, Р.Г. Госманов – М.: Лань, 2014. – 624 с. ISBN 978-5-8114-1540-3 (доступ с сайта научной библиотеки СГАУ – ЭБС издательства «Лань»; ссылка доступа – <https://e.lanbook.com/book/39147#authors>)

4. Мудрецова-Висс, К.А. Микробиология, санитария и гигиена: Учебник / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2010. - 400 с. ISBN 978-5-8199-0350-6 (доступ с сайта научной

б) дополнительная литература

1. Жарикова, Г. Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена : учебник / Г. Г. Жарикова. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2007. - 300 с.
2. Карпунина, Л.В. Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Микробиология и иммунология» для студентов направления 111100.62 - "Зоотехния", профиль подготовки «Непродуктивное животноводство» / Л.В. Карпунина, Е.А. Горельникова. – Изд-во ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2012. – 66 с.
3. Нетрусов, А. И. Микробиология : учебник / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2007. - 352 с. ISBN 978-5-7695-4419-4
4. Методические указания к лабораторным работам по микробиологии / В.Ф. Оркин, Л.В. Карпунина ФГОУ ВПО СГАУ. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2007. - 104 с
5. Микробиология: метод. указ. к выполнению лаб. работ для студентов спец. 260602 "Пищевая инженерия малых предприятий" / сост.: С. В. Иващенко, О. С. Ларионова. - Саратов: ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2011. - 32 с.
6. Общая биология и микробиология: учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ для студентов направления подготовки 240700.62 "Биотехнология". Ч. 2. Микробиология / ФГБОУ ВПО СГАУ; сост.: Л. В. Карпунина, Е. А. Горельникова. - Саратов: Экспресс-тиражирование, 2014. - 62 с.
7. Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Микробиология» для направления подготовки 260100.62 Продукты питания из растительного сырья / Сост.: Горельникова Е.А. // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ.– ИЦ «Наука», 2015. – 55 с.

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Электронная библиотека СГАУ – <http://library.sgau.ru>
- Микробиология с основами вирусологии, конспект лекций [http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/142/u\\_lectures.pdf](http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/142/u_lectures.pdf)
- Классическая и молекулярная биология – <http://www.molbiol.ru/review>
- Библиотека фонда знаний «Ломоносов», категория Биотехнология – <http://www.lomonosov-fund.ru/enc/ru/library:0133128>

Шлегель Г. Общая микробиология – [http://www.newlibrary.ru/download/shlegel\\_g/\\_obshaja\\_mikrobiologija.html](http://www.newlibrary.ru/download/shlegel_g/_obshaja_mikrobiologija.html)

Учебники по микробиологии и вирусологии. Книги по микробиологии и вирусологии.

[http://6years.net/index.php?do=static&page=Mikrobiologija\\_Virusologija](http://6years.net/index.php?do=static&page=Mikrobiologija_Virusologija)

Учебники по микробиологии [http://www.sinolib.tj/load/ehl\\_knigi/mikrobiologija/52](http://www.sinolib.tj/load/ehl_knigi/mikrobiologija/52)

г) периодические издания

1. Молекулярная биология (журнал), Москва, 2008.
2. Биотехнология (журнал), Москва, 2007-2010.
3. Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии, Москва, 2007 – 2016.
4. Прикладная биохимия и микробиология (журнал), Москва, 2007-2010.

д) базы данных и поисковые системы

Агропоиск, полнотекстовая база данных иностранных журналов Doal, поисковые системы Rambler, Yandex, Googl:

#### 1.4. Основные понятия / термины

Необходимые основные понятия / термины, необходимые для понимания и усвоения данной темы: клеточная стенка, пептидогликан, порины, каналобразующие белки, метаболизм бактерий, цикл трикарбоновых кислот, электротранспортное и окислительное фосфорилирование, культивирование микроорганизмов, электронная и люминесцентная микроскопия, плесневые грибы, эндоспоры, систематика и классификация прокариот, вирулентные и лизогенные бактериофаги, лизогения, профаг, лизогенная конверсия.

#### 1.5 Дополнительные вопросы и задания

1. Д.И. Ивановский – основоположник вирусологии. Этапы развития вирусологии. Достижения современной вирусологии.
2. Пигмент бактерий. Пигменты бактерий (класс, характеристика, роль).
3. Методы культивирования, индикация и титрование бактериофагов. Практическое использование бактериофагов.
4. Методы выявления ферментативной активности бактерий. Практическое использование биохимической активности бактерий.

#### 1.6. Темы докладов

1. Факультативные аэробы. *Escherichia coli*.
2. Брожение смешанного типа.
3. Адсорбция ДНК клетками *Bacillus subtilis*.
4. Бактериофаг  $\lambda$ .
5. Использование вторичных метаболитов для конкуренции с другими организмами.
6. Ферментные микробные препараты

### Тема 2 «Санитарная микробиология»

2.1 Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение по теме «Санитарная микробиология»

1. Использование прокариот в пищевой промышленности.
2. Группа гнилостных бактерий.
3. Плазмиды бактерий, классификация.

4. Дизентерия – пищевая инфекция.
5. Факультативные аэробы. *Escherchia coli*.
6. Образование метана при анаэробном разложении анаэробном разложении органических соединений. Основные источники метана.
7. Охарактеризуйте микроорганизмы, которые используют при получении уксусной кислоты. Какие основные химические процессы используются при получении уксусной кислоты?

## 2.2 Методические рекомендации

При ответе на каждый из вопросов, выносимых на самостоятельное изучение обучающийся должны четко и лаконично дать полный развёрнутый ответ на поставленный вопрос.

При ответе на первый вопрос необходимо уделить внимание описанию промышленно значимых групп микроорганизмов: возбудителей спиртового брожения, гетероферментативным и гомоферментативным молочнокислым микроорганизмам, возбудителям ацетобутилового, маслянокислого, уксуснокислого брожения.

При ответе на второй вопрос необходимо уделить внимание таким гнилостным микроорганизмам как сенная палочка (*Bacillus subtilis*), картофельная палочка (*Bac. mesentericus*), земляная палочка (*B. mycoides*) *Pseudomonas fluorescens*, а также *Proteus vulgaris*.

При ответе на третий вопрос необходимо дать общее определение плазмидам, перечислить свойства плазмид и описать их классификацию по функциям, которые плазмиды выполняют в бактериальной клетке, особое внимание надо уделить F-плазмидам, плазмидам антибиотикоустойчивости, плазмидам деградации, плазмидам вирулентности.

При ответе на четвёртый вопрос необходимо охарактеризовать морфологические и биохимические свойства возбудителей дизентерии, а именно *Shigella zone*, *Sh.flexnery*, условия возникновения этой кишечной инфекции, клинические проявления и меры профилактики.

При ответе на пятый вопрос необходимо охарактеризовать морфологические, культуральные, биохимические и серологические свойства *Escherchia coli*, описать токсины, образуемые энтеротоксигенными формами, устойчивость возбудителя в окружающей среде и меры борьбы с эшерихиозами.

При ответе на шестой вопрос особое внимание необходимо уделить свойствам метанообразующих бактерий, путям ассимиляции углекислоты этими бактериями, привести примеры метанообразующих бактерий.

При ответе на седьмой вопрос необходимо уделить внимание описанию возбудителям уксуснокислого брожения из р. *Acetobacter* и процессу неполного окислению углеводов в процессе данного брожения.

## 2.3 Список литературы:

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Госманов, Р. Г. Микробиология. / Р. Г. Госманов, А. К. Галиуллин, А. Х. Волков, А. И. Ибрагимова – М.: Лань, 2011. – 496 с. ISBN 978-5-8114-1180-1

(доступ с сайта научной библиотеки СГАУ – ЭБС издательства «Лань»; ссылка доступа – [https://e.lanbook.com/book/91076#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/91076#book_name)

2. Госманов, Р. Г. Микробиология и иммунология. / Р. Г. Госманов, А. И. Ибрагимова, А.К. Галиуллин – М.: Лань, 2013. – 240 с. ISBN 978-5-8114-1440-6 (доступ с сайта научной библиотеки СГАУ – ЭБС издательства «Лань»; ссылка доступа – <https://e.lanbook.com/reader/book/12976/#authors>

3. Колычев, Н.М. Ветеринарная микробиология и микология./ Н.М. Колычев, Р.Г. Госманов – М.: Лань, 2014. – 624 с. ISBN 978-5-8114-1540-3 (доступ с сайта научной библиотеки СГАУ – ЭБС издательства «Лань»; ссылка доступа – <https://e.lanbook.com/book/39147#authors>

4. Мудрецова-Висс, К.А. Микробиология, санитария и гигиена: Учебник / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2010. - 400 с. ISBN 978-5-8199-0350-6 (доступ с сайта научной библиотеки СГАУ – ЭБС Znanium.com; ссылка доступа – <http://znanium.com/bookread2.php?book=239995>

б) дополнительная литература

8. Жарикова, Г. Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена : учебник / Г. Г. Жарикова. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2007. - 300 с.

9. Карпунина, Л.В. Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Микробиология и иммунология» для студентов направления 111100.62 - "Зоотехния", профиль подготовки «Непродуктивное животноводство» / Л.В. Карпунина, Е.А. Горельникова. – Изд-во ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2012. – 66 с.

10. Нетрусов, А. И. Микробиология : учебник / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2007. - 352 с. ISBN 978-5-7695-4419-4

11. Методические указания к лабораторным работам по микробиологии / В.Ф. Оркин, Л.В. Карпунина ФГОУ ВПО СГАУ. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2007. - 104 с

12. Микробиология: метод. указ. к выполнению лаб. работ для студентов спец. 260602 "Пищевая инженерия малых предприятий" / сост.: С. В. Иващенко, О. С. Ларионова. - Саратов: ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2011. - 32 с.

13. Общая биология и микробиология: учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ для студентов направления подготовки 240700.62 "Биотехнология". Ч. 2. Микробиология / ФГБОУ ВПО СГАУ; сост.: Л. В. Карпунина, Е. А. Горельникова. - Саратов: Экспресс-тиражирование, 2014. - 62 с.

14. Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Микробиология» для направления подготовки 260100.62 Продукты питания из растительного сырья / Сост.: Горельникова Е.А. // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ.– ИЦ «Наука», 2015. – 55 с.

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Электронная библиотека СГАУ – <http://library.sgau.ru>
- Микробиология с основами вирусологии, конспект лекций

[http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/142/u\\_lectures.pdf](http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/142/u_lectures.pdf)

- Классическая и молекулярная биология – <http://www.molbiol.ru/review>
- Библиотека фонда знаний «Ломоносов», категория Биотехнология –

<http://www.lomonosov-fund.ru/enc/ru/library:0133128>

Шлегель Г. Общая микробиология –

[http://www.newlibrary.ru/download/shlegel\\_g/\\_obshaja\\_mikrobiologija.html](http://www.newlibrary.ru/download/shlegel_g/_obshaja_mikrobiologija.html)

Учебники по микробиологии и вирусологии. Книги по микробиологии и вирусологии.

[http://6years.net/index.php?do=static&page=Mikrobiologija\\_Virusologija](http://6years.net/index.php?do=static&page=Mikrobiologija_Virusologija)

Учебники по микробиологии

[http://www.sinolib.tj/load/ehl\\_knigi/mikrobiologija/52](http://www.sinolib.tj/load/ehl_knigi/mikrobiologija/52)

г) периодические издания

5. Молекулярная биология (журнал), Москва, 2008.
6. Биотехнология (журнал), Москва, 2007-2010.
7. Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии, Москва, 2007 – 2016.
8. Прикладная биохимия и микробиология (журнал), Москва, 2007-2010.

д) базы данных и поисковые системы

Агропоиск, полнотекстовая база данных иностранных журналов Doal, поисковые системы Rambler, Yandex, Googl:

## 2.4. Основные понятия / термины

Необходимые основные понятия / термины, необходимые для понимания и усвоения данной темы: аммонификация белка, гнилостные микроорганизмы, сенная палочка, чудесная палочка, земляная палочка, картофельная палочка, шигеллы, плазмиды, эшерихизы, метаногены, неполное окисление.

## 2.5 Дополнительные вопросы и задания

1. Чем обусловлено токсическое действие кислорода на облигатные анаэробы?
2. Перечислите факторы инвазивности бактерий.

## 2.4. Темы докладов

1. Роль почвенной микрофлоры в поддержании плодородия почв. Использование инокулятов. Бактерии как биоудобрения.
2. Азотфиксирующие клубеньковые бактерии.
3. Патогенные бактерии растений.
4. Бактерии фитостимуляторы.

## Тема 3 Пищевая микробиология

3.1 Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение по теме «Пищевая микробиология»

1. Пищевые и кормовые добавки микробного синтеза.
2. Ферментные микробные препараты.
3. Промышленные микробные производство этанола, бутанола, ацетона и молочной кислоты.
4. Охарактеризуйте возбудителей аммонификации белка и перечислите продукты аммонификации белка.

### 3.2 Методические рекомендации

При ответе на каждый из вопросов, выносимых на самостоятельное изучение обучающийся должны четко и лаконично дать полный развёрнутый ответ на поставленный вопрос

При ответе на первый вопрос необходимо уделить вниманию синтезу кормового белка и аминокислот.

При ответе на второй вопрос необходимо уделить внимание изучению промышленных процессов с использованием ферментов микроорганизмов: получение фруктозной патоки, L-аминокислот, L-яблочной кислоты, 6-аминопенициллановой кислоты, подсластителей.

При ответе на третий вопрос необходимо уделить внимание изучению продуцентов продуцентов, общим принципам производства и технологическим схемам получения этанола, бутанола, ацетона и молочной кислоты.

При ответе на четвёртый вопрос необходимо дать определение процессу аммонификации, раскрыть его сущность, перечислить группы аммонифицирующих микроорганизмов: аэробные без споровые аммонификаторы, аэробные споровые, факультативно-анаэробные, анаэробные споровые и без споровые аммонификаторы. В каждой группе привести примеры микроорганизмов.

### 3.3 Список литературы:

#### а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Госманов, Р. Г. Микробиология. / Р. Г. Госманов, А. К. Галиуллин, А. Х. Волков, А. И. Ибрагимова – М.: Лань, 2011. – 496 с. ISBN 978-5-8114-1180-1 (доступ с сайта научной библиотеки СГАУ – ЭБС издательства «Лань»; ссылка доступа – [https://e.lanbook.com/book/91076#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/91076#book_name))
2. Госманов, Р. Г. Микробиология и иммунология. / Р. Г. Госманов, А. И. Ибрагимова, А.К. Галиуллин – М.: Лань, 2013. – 240 с. ISBN 978-5-8114-1440-6 (доступ с сайта научной библиотеки СГАУ – ЭБС издательства «Лань»; ссылка доступа – <https://e.lanbook.com/reader/book/12976/#authors>)
3. Колычев, Н.М. Ветеринарная микробиология и микология./ Н.М. Колычев, Р.Г. Госманов – М.: Лань, 2014. – 624 с. ISBN 978-5-8114-1540-3 (доступ с сайта научной библиотеки СГАУ – ЭБС издательства «Лань»; ссылка доступа – <https://e.lanbook.com/book/39147#authors>)
4. Мудрецова-Висс, К.А. Микробиология, санитария и гигиена: Учебник / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2010. - 400 с. ISBN 978-5-8199-0350-6 (доступ с сайта научной

библиотеки СГАУ – ЭБС Znanium.com; ссылка доступа –  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=239995>

б) дополнительная литература

15. Жарикова, Г. Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена : учебник / Г. Г. Жарикова. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2007. - 300 с.
16. Карпунина, Л.В. Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Микробиология и иммунология» для студентов направления 111100.62 - "Зоотехния", профиль подготовки «Непродуктивное животноводство» / Л.В. Карпунина, Е.А. Горельникова. – Изд-во ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2012. – 66 с.
17. Нетрусов, А. И. Микробиология : учебник / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2007. - 352 с. ISBN 978-5-7695-4419-4
18. Методические указания к лабораторным работам по микробиологии / В.Ф. Оркин, Л.В. Карпунина ФГОУ ВПО СГАУ. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2007. - 104 с
19. Микробиология: метод. указ. к выполнению лаб. работ для студентов спец. 260602 "Пищевая инженерия малых предприятий" / сост.: С. В. Иващенко, О. С. Ларионова. - Саратов: ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2011. - 32 с.
20. Общая биология и микробиология: учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ для студентов направления подготовки 240700.62 "Биотехнология". Ч. 2. Микробиология / ФГБОУ ВПО СГАУ; сост.: Л. В. Карпунина, Е. А. Горельникова. - Саратов: Экспресс-тиражирование, 2014. - 62 с.
21. Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Микробиология» для направления подготовки 260100.62 Продукты питания из растительного сырья / Сост.: Горельникова Е.А. // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ.– ИЦ «Наука», 2015. – 55 с.

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Электронная библиотека СГАУ – <http://library.sgau.ru>
- Микробиология с основами вирусологии, конспект лекций

[http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/142/u\\_lectures.pdf](http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/142/u_lectures.pdf)

- Классическая и молекулярная биология – <http://www.molbiol.ru/review>
- Библиотека фонда знаний «Ломоносов», категория Биотехнология –

<http://www.lomonosov-fund.ru/enc/ru/library:0133128>

Шлегель Г. Общая микробиология –

[http://www.newlibrary.ru/download/shlegel\\_g\\_/obshaja\\_mikrobiologija.html](http://www.newlibrary.ru/download/shlegel_g_/obshaja_mikrobiologija.html)

Учебники по микробиологии и вирусологии. Книги по микробиологии и вирусологии.

[http://6years.net/index.php?do=static&page=Mikrobiologija\\_Virusologija](http://6years.net/index.php?do=static&page=Mikrobiologija_Virusologija)

Учебники по микробиологии

[http://www.sinolib.tj/load/ehl\\_knigi/mikrobiologija/52](http://www.sinolib.tj/load/ehl_knigi/mikrobiologija/52)

г) периодические издания

1. Молекулярная биология (журнал), Москва, 2008.
2. Биотехнология (журнал), Москва, 2007-2010.
3. Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии, Москва, 2007 – 2016.
4. Прикладная биохимия и микробиология (журнал), Москва, 2007-2010.

д) базы данных и поисковые системы

Агропоиск, полнотекстовая база данных иностранных журналов Doal, поисковые системы Rambler, Yandex, Googl:

### 3.4. Основные понятия / термины

Необходимые основные понятия / термины, необходимые для понимания и усвоения данной темы: спиртовое брожения, гетероферментативное и гомоферментативное молочнокислородное брожение, ацетобутиловое, маслянокислородное, уксуснокислородное брожения, кормовой белок, L-аминокислоты, 6-аминопенициллинкислота, этанол, бутанол, ацетон, молочная кислота.

### 3.5. Дополнительные вопросы и задания

1. Перечислите основные свойства санитарно-показательных микроорганизмов.
2. Чем обусловлена устойчивость грамтрицательных микроорганизмов к природным пенициллинам?

### 2.4. Темы докладов

1. Бактериальные биопестициды.
2. Биоразложение загрязнённых почв.
3. Использование прокариот в пищевой промышленности.
4. Пищевые и кормовые добавки микробного синтеза.

Разработчик: доцент, Горельникова Е.А.

(подпись)