Министерство образования и науки Российской Федерации

Сибирский федеральный университет

**АНТИБИОТИКИ**

**Организационно-методические указания по изучению дисциплины**

Красноярск

СФУ

2012

УДК

ББК

А

Рецензенты:

Составители: Н.И. Сарматова

А Антибиотики: Организационно-методические указания по изучению дисциплины [Текст] / сост. Н.И. Сарматова. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 26 с.

ISBN

Организационно-методические указания по изучению дисциплины составлены для магистров, обучающихся по магистерской программе 020400.68.01 – «Микробиология и биотехнология», в соответствии с учебным планом и программой по дисциплине «Антибиотики»; содержат тематический план практических занятий и график учебного процесса. В сборнике указаний даны пояснения по оценке показателей успеваемости магистров в кредитно-рейтинговой системе

© Н.И. Сарматова

© ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный

университет», 2012

**СОДЕРЖАНИЕ**

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ 4

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ 4

2. КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ 5

3. СВЯЗЬ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ ПРОГРАММАМИ 6

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ 7

5. СТРУКТУРА И МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО КУРСА 9

6. СТРУКТУРА И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ занятий 11

7. СТРУКТУРА И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ 14

7.1 Перечень тем теоретического цикла для самостоятельного изучения: 15

7.2 Методические рекомендации по подготовке рефератов 17

8. РЕАЛИЗАЦИЯ ГРАФИКА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ 19

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 19

10. МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ КРЕДИТО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ 20

11. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 22

12. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК 22

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В организационно-методических указаниях изложена методика преподавания дисциплины «Антибиотики» в рамках реализации образовательной программы подготовки магистров по специальности «Микробиология и биотехнология».

Организационно-методические указания содержат структуру и методику преподавания теоретической и практической части дисциплины, а также пояснения по оценке показателей успеваемости магистров в кредитно-рейтинговой системе.

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

Наука об антибиотиках – сравнительно молодая синтетическая ветвь современного естествознания. Но в, то, же время одна из стремительно развивающихся отраслей биологической науки. Она представляет интерес не только для теоретиков, изучающих биологические процессы, протекающие в микробной клетке, но и для специалистов – биотехнологов, экологов, биохимиков. Это связано с поиском новых антибиотических веществ, который проводится как с применением традиционных, так и новых методов, включающих использование клеточной и генной инженерии, приемов, способствующих пробуждению «молчащих» генов, ответственных за биосинтез антибиотиков. Велика роль исследований, решающих такие конкретные задачи:

- подавление в клетках патогенного микроорганизма определенной мишени; получение препаратов, устойчивых к деструктивному воздействию ферментов микроорганизмов;

- выделение антибиотических веществ, инактивирующих ферменты, разрушающие практически ценные антибиотики;

- выделение биологически активных соединений, подавляющих развитие резистентных микроорганизмов.

Не уменьшается интерес исследователей и практиков к химической и биологической модификации широко известных и новых антибиотиков. Следует изучать и то негативное влияние, которое оказала наука об антибиотиках и ее практическое применение, на экологическую стабильность нашей планеты. Несомненно, наука об антибиотиках имеет большое познавательное и практическое значение.

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов-биологов глубоких базовых теоретических и практических знаний в области науки об антибиотиках с точки зрения современных представлений о возможности получения наиболее эффективных антибиотических веществ и разработки подходов к практическому применению средств, снижающих возникновение устойчивых к ним форм микроорганизмов.

Задачами изучения дисциплины «Антибиотики» являются:

* формирование ***умений*** и ***навыков*** использования стандартных микробиологических методов для обнаружения и выделения микробов – продуцентов антибиотических веществ, а также знакомство с современными методами и условиями культивирования микроорганизмов - продуцентов антибиотических веществ при лабораторном и промышленном культивировании.
* формирование ***компетенций***, соответствующих уровню подготовки специалиста биолога для научно-исследовательской и научно-производственной деятельности.

# 2. КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины способствует формированию у магистров следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

ОК-1: способен к творчеству и системному мышлению;

ОК-3: способен к адаптации и повышению своего научного и культурного уровня;

ОК-4: понимает пути развития и перспективы сохранения цивилизации, связь геополитических и биосферных процессов, проявляет активную жизненную позицию, используя профессиональные знания;

ОК-5: проявляет инициативу, в том числе в ситуациях риска, способен брать на себя всю полноту ответственности, способен к поиску решений в нестандартных ситуациях;

ОК-6: способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

ПК-1: понимает современные проблемы биологии и использует фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.

ПК-2: знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению.

ПК-3: самостоятельно анализирует имеющуюся информацию, выявлет фундаментальные проблемы, ставит задачу и выполняет полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрирует ответственность за качество работ и научную достоверность результатов.

ПК-4: демонстрирует знание истории и методологии биологических

наук, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку.

ПК-12: применяет методические основы проектирования и выполнения

полевых и лабораторных биологических и экологических исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов (в соответствии с целями магистерской программы), генерирует новые идеи и методические решения.

ПК-14: планирует и проводит мероприятия по микробиологической оценке и анализу санитарного состояния объектов природной среды и ее охране.

# 3. СВЯЗЬ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ ПРОГРАММАМИ

Дисциплина цикла М3, вариативная часть, курс по выбору студента. Читается на 2 курсе обучения по магистерской программе 020400.68.01 «Микробиология и биотехнология». Для изучения дисциплины «Антибиотики» необходимы базовые знания, по биохимии, микробиологии, биотехнологии, генетике. Желательно предварительное освоение студентами основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 020400.62 – Биология.

Чтобы восполнить необходимые знания по этим предметам, можно воспользоваться дополнительной литературой:

1. Егоров, Н. С. Основы учения об антибиотиках: учебник для студентов биологических специальностей университетов / Н.С. Егоров. - 6-е изд. М. : Академия, 2004. – 528 с.
2. Микробиология : учебник для студентов вузов по направлению 510600 "Биология" и биологическим специальностям : рекомендовано Министерством образования РФ / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. - 9-е изд., стер. – М. : Академия, 2010. - 462 с. – 20 экз.4. Гусев, М. В. Микробиология: учебник для вузов по направлению 510600 «Биология» и биологическим специальностям / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. - 4-е изд., стер. – М. : Академия, 2003. - 462 с.
3. Микробиология с основами вирусологии. Версия 1.0 [Электронный ресурс]: электрон. учеб.-метод. комплекс/ Н. Д. Сорокин, С. В. Прудникова, Н. И. Сарматова и др.– Электрон. дан. (124Мб).– Красноярск: ИПК СФУ, 2008.– (Микробиология с основами вирусологии: УМКД №142-2007/ рук. творч. коллектива Н. Д. Сорокин). - Режим доступа: из читальных залов НБ СФУ.
4. Жимулев, И. Ф. Общая и молекулярная генетика: учебное пособие для студентов университетов /И. Ф. Жимулев; отв. ред. Е. С. Беляева, А. П. Акифьев. - изд. 4-е, стереотип. третьему. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007. - 478 с.
5. Волова, Т. Г. Биотехнология : учебное пособие для вузов / Т. Г. Волова; отв.ред. И. И. Гительзон; Российская академия наук. Сибирское отделение. Институт биофизики и Красноярский университет. Биологический факультет. – Красноярск : КрасГУ, 2002. - 266 с.
6. Глик, Б. Молекулярная биотехнология. - пер. с англ. / Б. Глик, Дж. Пастернак. – М. : Мир, 2002. – 589 с.

Изучению дисциплины предшествуют курсы «Техническая микробиология», «Избранные главы биохимии микроорганизмов», «Современные проблемы и методы биотехнологии».

# 4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Курс обучения длится один семестр. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа. Основными компонентами дисциплины являются лекции и семинарские занятия. В курсе также предусмотрена самостоятельная работа студентов при освоении учебного материала – изучение теоретического курса, подготовка рефератов и презентаций для выступлений на семинарских занятиях.

Аудиторные занятия: лекции – 8 часов, практические занятия – 16 час. Самостоятельная работа: изучение теоретического материала 40 часов, написание реферата – 8 часов. Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

*Таблица 1. Объем дисциплины и виды учебной работы*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид учебной работы | Всего  зачетных  единиц  (часов) | Семестр |
| 12 |
| **Общая трудоемкость дисциплины** | **2,0 (72)** | **2,0 (72)** |
| **Аудиторные занятия:** | **0,67 (24)** | **0,67 (24)** |
| Лекции | 0,22 (8) | 0,22 (8) |
| Практические занятия (ПЗ) | 0,44 (16) | 0,44 (16) |
| **Самостоятельная работа:** | **1,33 (48)** | **1,33 (48)** |
| изучение теоретического курса (ТО) | 1,11 (40) | 1,11 (40) |
| реферат | 0,22 (8) | 0,22 (8) |
| **Вид итогового контроля** | **зачет** | **зачет** |

Курс «Антибиотики» сформирован из четырех модулей, освещающих общетеоретические вопросы – образование антибиотиков микроорганизмами, классификация антибиотических веществ и механизмы их действия, а также практические вопросы – промышленный синтез лекарственных препаратов, повышение эффективности их применения; перспективные направления решения проблемы антибиотикорезистентности микроорганизмов-возбудителей заболеваний (табл. 2).

*Таблица 2. Структура дисциплины*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Раздел дисциплины | Лекции  (часов) | ПЗ  (часов) | Самостоятельная работа (часов) | Реализуемые компетенции |
| 1. | **Модуль 1: Образование антибиотических веществ** | **0,06 (2)** | **0,11 (4)** | **0,17 (8)** | ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6; ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-12, ПК-14 |
| 2. | Раздел 1.1. История учения об антибиотиках. Современное состояние исследований в области антибиотиков. Понятие об антибиотиках. Принципы классификации антибиотиков. | 0,06 (2) | 0,03 (1) | 0,06 (2) |
| 4. | Раздел 1.2. Образование антибиотиков в природе и их биологическая роль. |  | 0,03 (1) | 0,06 (2) |
| 5. | Раздел 1.3. Применение антибиотиков в медицине, сельском хозяйстве и пищевой промышленности. Экологические аспекты, связанные с получением и использованием антибиотиков. |  | 0,06 (2) | 0,06 (4) |
| 6. | **Модуль 2: Выделение и условия культивирования продуцентов антибиотических веществ.** | **0,03 (2)** | **0,11 (4)** | **0,22 (10)** | ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6; ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-12, ПК-14 |
| 7. | Раздел 2.1.Методы выделения и идентификация микроорганизмов- продуцентов антибиотических веществ. |  | 0,03 (1) | 0,06 (2) |
| 8. | Раздел 2.2. Условия культивирования микроорганизмов- продуцентов антибиотических веществ. |  | 0,03 (1) | 0,06 (2) |
| 9. | Раздел 2.3.Основные этапы промышленного получения антибиотиков | 0,06 (2) | 0,03 (1) | 0,06 (4) |
| 10 | Раздел 2.4. Пути повышения антибиотической продуктивности |  | 0,03 (1) | 0,06 (2) |
| 11 | **Модуль3: Характеристика основных групп антибактериальных препаратов.** | **0,06 (2)** | **0,11 (4)** | **0,28 (12)** | ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6; ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-12, ПК-14 |
| 12 | Раздел 3.1. Бета-лактамные антибиотики. Пенициллин. Условия образования, химическое строение Лечебное и побочное действие. |  | 0,03 (1) | 0,08 (4) |
| 13. | Раздел 3.2. Бета-лактамные антибиотики. Цефалоспорины. Условия образования, химическое строение Лечебное и побочное действие Ингибиторзащищенные бета-лактамы. | 0,03 (1) | 0,03 (1) | 0,08 (4) |
| 14 | Раздел 3.3. Антибиотики-хиноны. Тетрациклины. Условие образования, химическое строение Лечебное и побочное действие. |  | 0,03 (1) | 0,06 (2) |
| 15 | Раздел 3.4. Полиены – противогрибковые соединения. Химическое строение, условия образования, характеристика продуцентов. Лечебное и побочное действие. | 0,03 (1) | 0,03 (1) | 0,06 (2) |
| 16 | **Модуль 4: Характер и механизм биологического действия антибиотиков** | **0,06 (2)** | **0,11 (4)** | **0,22 (10)** | ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6; ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-12, ПК-14 |
| 17 | Раздел 4.1. Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам |  | 0,03 (1) | 0,06 (2) |
| 18 | Раздел 4.2. Основные механизмы биологического действия антибиотиков. | 0,03 (1) | 0,03 (1) | 0,08 (4) |
| 19 | Раздел 4.3. Устойчивость микроорганизмов к действию антибиотиков. Побочные реакции, возникающие при применении антибиотиков. | 0,03 (1) | 0,06 (2) | 0,08 (4) |

# 5. СТРУКТУРА И МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО КУРСА

**Модуль 1. Образование антибиотических веществ**

Раздел 1.1. Наука об антибиотиках. Понятие об антибиотиках

Тема 1.1.1. История учения об антибиотиках.

Предмет и задачи науки об антибиотиках ее место и роль в современной биологии

Попытки создания лекарственных препаратов в XIX начале XX в.в. зарубежными и отечественными исследователями, врачами разных специальностей: П.Эрлих. Д. СандерсонД. Листера, Т. Хексли, Л. Пастер, С. Джеберт, В.А. Манассеин, А.Г. Полотебнов, Б. Гозио, Р, эммерлих, О. Лоу, И. И. Мечников, О. Блэк, У. Альсберг. Работы А.Флеминга, Х. Флори и Э. Чейна. Вклад З.В. Ермольевой в разработку отечественных антибиотических препаратов.

Тема 1.1.2. Понятие об антибиотиках.

Научное определение антибиотиков (различные точки зрения по этому вопросу), единицы биологической активности, антибиотическая продуктивность микроорганизмов.

**Модуль 2: Выделение, идентификация и лабораторные условия культивирования продуцентов антибиотических веществ**

Раздел 2.3. основные этапы промышленного получения антибиотиков

Тема 2.3.1. Общие сведения о производстве антибиотиков. Совершенствование методов культивирования посевного материала. Создание специализированных научных учреждений по изысканию новых антибиотиков, Промышленные предприятия антибиотической промышленности. современное промышленное получение антибиотиков – это сложная многоступенчатая биотехнологическая система, состоящая из ряда последовательных стадий.

Тема 2.3.2. Методы культивирования продуцентов антибиотиков. Метод глубинного культивирования – наиболее перспективный метод выращивания микроорганизмов. Основные модификации глубинного способа выращивания микроорганизмов. Ферментеры. Стерилизация питательных сред. Подготовка посевного материала. Развитие продуцента антибиотика в ферментерах.

Тема 2.3.3. Выделение и химическая очистка антибиотиков. Методы извлечения антибиотика в зависимости от места его сосредоточения. Сушка, контроль и расфасовка препарата. Бактериофагия и ее значение в производстве антибиотиков. Номенклатура антибиотиков.

**Модуль3: Характеристика основных групп антибактериальных препаратов.**

Раздел 3.2. Бета-лактамные антибиотики.

Тема 3.2.1. Цефалоспорины. Условия образования, химическое строение Лечебное и побочное действие

Тема 3.2.2. Ингибиторзащищенные бета-лактамы.

Раздел 3.4. Полиены – противогрибковые соединения.

Тема 3.4.1. Нистаин, амфотерицин В, микогептин, леворин. Химическое строение, условия образования, характеристика продуцентов. Лечебное и побочное действие.

**Модуль 4: Действие антибиотиков на микробные клетки**

Раздел 4.2. Характер и механизм биологического действия антибиотиков.

Тема 4.2.1. Обшие сведения о действие антибиотиков.

Тема 4.2.2. Основные механизмы биологического действия антибиотиков

Раздел 4.3. Устойчивость микроорганизмов к действию антибиотиков.

Тема 4.3.1. Факторы формирования устойчивости микроорганизмов к антибиотикам.

Тема 4.3.2. Основные пути преодоления резистентности микроорганизмов к антибиотикам

Тема 4.3.3. Побочные реакции, возникающие при применении антибиотиков.

# 6. СТРУКТУРА И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ занятий

При подготовке к занятию студенты должны пользоваться пособием по методическому обеспечению самостоятельной работы, в котором приведен список вопросов для самоподготовки по темам семинарских занятий. Вопросы для самоподготовки помогут студентам выявить в изучаемых материалах главные содержательные моменты, целенаправленно изучать научную и учебно-методическую литературу, подготовиться к промежуточному и итоговому контролю. Формы проведения занятий – индивидуальные выступления студентов, групповое обсуждение с постановкой дополнительных вопросов.

При проведении занятий используются мультимедийные технологии, в частности презентации PowerPoint, с применением мультимедийного проектора, возможностью работы с электронной доской, компьютером, имеющим выход в Интернет. Выступление студента-докладчика по реферату должно сопровождаться презентацией (текстовой, табличной, графической и т.д.).

*Темы практических (семинарских) занятий*

**Модуль 1. Образование антибиотических веществ**

Раздел 1.1. Современное состояние исследований в области антибиотиков.

Тема 1.1.1. Принципы классификации антибиотиков Основные принципы классификации антибиотиков. По биологическому происхождению, механизму биологического действия, спектру биологического действия, химическому строению.

Раздел 1.2. Образование антибиотиков в природе и их биологическая роль.

Тема 1.2.1. Формы микробного взаимоотношения. Метабиоз, симбиоз, антагонизм. Формы микробного антагонизма.

Тема 1.2.2. Образование антибиотических веществ в естественных условиях развития организмов. Современней точки зрения по этому вопросу.

Тема 1.2.3. Биологическая роль антибиотиков в природе. Образование антибиотиков в естественных местах обитания микроорганизмов

Тема 1.2.4. Основные механизмы защиты микроорганизмов от собственных антибиотиков. Роль антибиотиков в жизнедеятельности собственных продуцентов: стрептомицина, хлорамфеникола, тетрациклинов, бацитрацина, грамицидина, низина, актиномицина, трихотецина, новобиоцина, ристомицина, нистатина.

Раздел 1.3. Практическое применение антибиотиков

Тема 1.3.1. Антибиотики в медицине,

Тема 1.3.2. Антибиотики сельском хозяйстве

Тема 1.3.3. Антибиотики в пищевой и консервной промышленности.

Тема 1.3.4. Экологические аспекты, связанные с получением и использованием антибиотиков.

**Модуль 2: Выделение и условия культивирования продуцентов антибиотических веществ**

Раздел 2.1.Методы выделения и идентификация микроорганизмов- продуцентов антибиотических веществ

Тема 2.1.1. Основные методы выделения микробов-продуцентов антибиотиков. Высев почвенной взвеси в воде на поверхность агаровой пластинки.

Тема 2.1.2. Методы идентификации микроорганизмов-продуцентов антибиотических веществ.

Раздел 2.2. Условия культивирования микроорганизмов-продуцентов антибиотических веществ.

Тема 2.2.1. Питательные среды. Среды для культивирования микроорганизмов-продуцентов антибиотиков. Качественная характеристика компонентов питательной среды. Источники азота, углерода и их количественное соотношение в среде. Источники минерального питания и их роль в развитии микроорганизмов. Макроэлементы и их значение в жизнедеятельности микроорганизмов. Микроэлементы и их физиологическая роль. Роль галогенов в образовании антибиотиков.

Тема 2.2.2. Условия культивирования микроорганизмов-продуцентов антибиотических веществ. Роль в жизнедеятельности микроорганизмов активной кислотности (рН) среды, окислительно-восстановительного потенциала, температуры и аэрации субстрата. Двухфазный характер развития продуцентов ряда антибиотиков.

Тема 2.2.3. Условия культивирования микроорганизмов-продуцентов антибиотических веществ. Совместное культивирование микроорганизмов и его роль в биосинтезе антибиотиков. Образование антибиотиков иммобилизованными клетками микроорганизмов. Характерные особенности биосинтеза антибиотиков

Тема 2.2.4. Антимикробный спектр и токсичность. Лечебные свойства антибиотиков. Лабораторный регламент.

Раздел 2.4. Пути повышения антибиотической продуктивности

Тема 2.4.1. Методы определения антибиотической активности микроорганизмов, Определение антибиотической активности микроорганизмов выросших на твердых и в жидких питательных средах. Определение противофаговой активности, антивирусного и противоракового действия антибиотиков,

Тема 2.4.2. Пути повышения антибиотикообразующей способности микроорганизмов. Метод естественной изменчивости микроорганизмов, индуцированный мутагенез и ступенчатый отбор, применение генно-инженерных манипуляций.

Тема 2.4.3. Методы количественного определения антибиотиков. Биологические (последовательных разведений, диффузионные, турбидиметрические), химические, физико-химические и иммунохимические методы. Разработка новых методов для быстрой оценки биологической активности антибиотиков.

Тема 2.4.4. Направленный биосинтез антибиотиков Изменение состава питательной среды, введение специфического ингибитора, использование мутанта исходного штамма, взаимодействие микроорганизма или его мутантного штамма, взаимодействие микроорганизма или его фермента, мутасинтез.

**Модуль 3. Характеристика групп антибактериальных препаратов.**

Раздел 3.1. Бета-лактамные антибиотики. Пенициллин. Условия образования, химическое строение Лечебное и побочное действие.

Тема 3.1.1. Антибиотики – производные аминокислот. Бета-лактамные антибиотики. Пенициллин. Условия образования, химическое строение.

Тема 3.1.2. Способы получения пенициллина. Пути биосинтеза молекулы пенициллина. Фазы процесса развития гриба и биосинтез пенициллина, предшественники биосинтеза пенициллина. Полусинтетический способ получения пенициллина, выделение пенициллина.

Тема 3.1.3. Применение в медицине. Действие пенициллина на бактерии. Лечебное и побочное действие.

Раздел 3.3. Семейство Антибиотиков-хинонов.

Тема 3.3.1. Тетрациклины. Хлортетрациклин Химическое строение, условие образования, биосинтез антибиотика.

Тема 3.3.2. Антибиотическое свойства. Действие на бактерии. Лечебное и побочное действие тетрациклина.

Тема 3.3.3. Другие антибиотики-хиноны. Окситетрациклин. Тетрациклин. Антрациклины: дауномицин, митомицин.

**Модуль 4: Действие антибиотиков на микробные клетки**

Раздел 4.2. Основные механизмы биологического действия антибиотиков

Тема 4.2.1. Антибиотики - ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот

Тема 4.2.2. Антибиотики - ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот

Тема 4.2.3. Антибиотики - ингибиторы энергетического обмена

Раздел 4.3. Устойчивость микроорганизмов к действию антибиотиков.

# 7. СТРУКТУРА И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебной программой дисциплины «Антибиотики» предусмотрено 48 часов на самостоятельную работу студентов. В ходе самостоятельного обучения студенты получают навыки работы с периодической и научной литературой, пользуются электронными базами данных и Интернет-ресурсами. Каждому обучающемуся обеспечен доступ к электронно-библиотечным системам (ЭБС), содержащим издания по основным разделам изучаемой дисциплины. Электронно-библиотечная система СФУ обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

В электронных читальных залах Электронной библиотеки СФУ обеспечена возможность осуществления одновременного индивидуального доступа к электронным ресурсам не менее чем для 25 процентов обучающихся.

Студентам обеспечена возможность свободного доступа к фондам учебно-методической документации и интернет ресурсам. Все обучающиеся имеют открытый доступ к базе Электронного каталога и полнотекстовой базе данных внутривузовских изданий (<http://lib.sfu-kras.ru/>); ресурсам Виртуальных читальных залов (<http://lib.sfu-kras.ru/eresources/virtual.php>); к УМКД (<http://lib.sfu-kras.ru/ecollections/umkd.php>); к видеолекциям и учебным фильмам университета (<http://tube.sfu-kras.ru/>); к учебно-методическим материалам институтов(сайт Института фундаментальной биологии и биотехнологии (ИФБиБТ) - <http://bio.sfu-kras.ru/>).

Самостоятельная работа включает:

- изучение теоретического материала по разделам дисциплины с использованием рекомендованной литературы, подготовку к семинарским занятиям;

- подготовку рефератов и презентаций;

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  п/п | Вид самостоятельной работы | Объем,  зачетные единицы (часы) |
| 1 | Самостоятельное изучение теоретического материала, подготовка к семинарским занятиям. | 1,11 (40) |
| 2 | Подготовка рефератов и презентаций по теме занятий | 0,22 (8) |

Студентам обеспечен свободный доступ к личному кабинету преподавателя на сайте Института фундаментальной биологии и биотехнологии (<http://bio.sfu-kras.ru/?page=445>). В личном кабинете размещаются презентации, учебно-методические материалы, промежуточные задания и вопросы к экзамену. Так же в личном кабинете организуется обмен материалами и консультации при самостоятельной работе студентов.

## 7.1 Перечень тем теоретического цикла для самостоятельного изучения:

**Модуль 1: Общие вопросы учения об антибиотиках**

1.1. Краткая историческая справка о развитии учения об антибиотиках. Значение микробного антагонизма для образования антибиотических веществ

1.2. Антибиотическая продуктивность организмов. Единицы биологической активности антибиотиков

1.3. Классификации антибиотиков по химическому строению

*Вопросы для самоподготовки*

1. Определить формы микробного антагонизма.

2. Объективные причины поиска и изучения новых антибиотиков.

3. Единицы биологической активности антибиотиков.

4. Что такое антибиотическая продуктивность микроорганизмов?

5. Изложить принципы классификации антибиотиков.

**Модуль 2: Выделение и условия культивирования продуцентов антибиотических веществ.**

2.1. Питательные среды для культивирования микроорганизмов – продуцентов антибиотических веществ

2.2. Использхование ассоциаций микроорганизмов при биосинтезе антибиотиков

2.3. Двухфазный характер развития продуцентов антибиотиков

*Вопросы для самоподготовки*

1. Указать, условия необходимые для образования микроорганизмами антибиотических веществ.

2. Дать характеристику питательных сред для культивирования микроорганизмов, указать их значение в образовании антибиотиков.

3. Роль источников углерода, азота и других компонентов сред в образовании антибиотиков.

4. Микроэлементы и их роль в образовании антибиотиков.

5. Влияние физических и физико-химических факторов на процесс образования антибиотиков.

6. Двухфазный характер развития микроорганизмов и процесс биосинтеза антибиотиков.

7. Значение совместного культивирования микроорганизмов в процессе биосинтеза антибиотиков.

**Модуль 3: Характеристика основных групп антибактериальных препаратов**

Раздел 3.1. Классификация бета-лактамных антибиотиков. Карбапенемы, монобактамы.

Раздел 3.2. Ингимбиторзащищенные бета-лактамы

Раздел 3.3. Аминогликозидные антибиотики (стрептомицин, канамицин, гентамицин и др.)

Раздел 3.4. Тетрациклины

Раздел 3.5. Антибиотики-гликопептиды (ванкомицин, ристомицин)

Раздел 3.6. Макролидные антибиотики

Раздел 3.7. Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам эпсилометрическим методом (Е-тестов) и пограничных концентраций.

Раздел 3.8. Факторы, способствующие формированию антибиотикорезистетных штаммов микроорганизмов

*Вопросы для самоподготовки*

1. Дать общую характеристику β-лактамных антибиотиков.

2. Описать механизм биосинтеза молекулы пенициллина.

3. Принципы получения полусинтетических пенициллинов и их свойства.

4. Дать характеристику цефалоспоринов и механизма их биосинтеза

5. Дать характеристику четырем поколениям полусинтетических цефалоспоринов

6. Дать характеристику тетрациклинов

7. Назвать основных представителей группы макролидов. Описать условия их образования и область применения.

8. Знать методы оценки антибиотикочувствительности

9. Указать факторы, инактивирующие действия антибиотиков на микроорганизмы и основные пути применения антибиотиков, которые сдерживают возникновение резистентных форм микроорганизмов

**Модуль 4: Характер и механизм биологического действия** **антибиотиков**

Раздел 4.1. Антибиотики, ингибирующие процессы образования клеточной стенки бактерий: нонактин, монензин. Нигерицин, грамицидин, и тироцидины.

Раздел 4.2. Антибиотики, подавляющие синтез клеточной стенки грибов

Раздел 4.3. Антибиотики, ингибирующие процесс биосинтеза белка: тетрациклин, макролидные антибиотики (противобактериальные и противогрибковые), хлорамфеникол (левомицетин), эритромицин

Раздел 4.4. Антибиотики – ингибиторы репликации и транскрипции ДНК и РНК: новобиоцин и коумермицин, антибиотики-анзамицины, рифампицин.

*Вопросы для самоподготовки*

1. Дать оценку общих принципов действия антибиотиков на клетку микро- и макроорганизмов.

2. Указать пути проникновения антибиотиков через внешнюю мембрану грамотрицательных бактерий.

3. Перечислить основные механизмы биологического действия антибиотиков и дать их краткую характеристику.

4. Как происходит ингибирование синтеза клеточной стенки бактерий и грибов?

5. Каким образом нарушаются функции мембран?

6. Расскажите об антибиотиках-ионофорах.

6. Как подавляется синтез белка и нуклеиновых кислот?

## 7.2 Методические рекомендации по подготовке рефератов

Для качественной подготовки рефератов студенты должны использовать не только материал лекций, но и дополнительную литературу, ресурсы Интернета. Студенты должны продемонстрировать умение самостоятельно представить выбранную тему в целостном, системном виде, последовательно раскрывая ее основные аспекты, и с соответствующими ссылками на степень научной изученности новейшей литературы по конкретной теме

3.1. Список тем рефератов

Тематика рефератов соответствует разделам и темам теоретического курса; она может быть выбрана из списка предложенных тем или самостоятельно выбирается студентом и утверждается преподавателем. Темы рефератов студенты получают на 1-й неделе обучения и защищают работы на семинарских занятиях. Реферат должен быть оформлен в соответствии с требованиями оформления студенческих текстовых документов, объемом не менее 20 машинописных страниц. Для защиты реферата студент готовит презентационные материалы.

Примерные темы рефератов:

1.Вклад отечественных ученых (XIX, XX в.в.) в развитие науки об антибиотиках

2. Образование антибиотиков в природе и их биологическая роль

3.Значение антибиотиков в жизнедеятельности организмов, продуцирующих их

4. Основные методы выделения микробов – продуцентов антибиотиков

5.Методы идентификации микроорганизмов – продуцентов антибиотических веществ.

6. Направленный биосинтез антибиотиков

7. Методы определения антибиотической активности микроорганизмов

8. Бета-лактамные антибиотики - пенемы

9. Ингибиторзащищенные бета-лактамы

10.Хинолоны

11.Антибиотические вещества высших растений

12.Антибиотики животного происхождения

13.Факторы, способствующие формированию у микроорганизмовантибиотикорезистентности

14.Влияние антибиотиков на окружающую среду

3.2. Методические рекомендации по подготовке рефератов

В течение семестра каждому студенту необходимо подготовить и оформить реферат. Преподаватель, закрепляя за студентом тему реферата, выдает рекомендации по необходимой литературе, предоставляя также студенту самостоятельно провести поиск по базам данных в Интернете и в библиотеках.

Оформление реферата осуществляется в соответствии с инструктивными материалами и стандартами:

1. ГОСТ 7.1-2003 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. – Переиздание дата введ. 01.07.2004. Дата изм. 19.04.2010 – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. – 80 с.

2. СТО 4.2-07-2012 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Переиздание. Введен взамен СТО 4.2-07-2010. Дата введ. 27.02.2012 – Красноярск: СФУ, 2012. – 57 с.

Структура реферата:

– титульный лист;

– содержание;

– введение;

– основная часть;

– заключение;

– список использованных источников.

Титульный лист оформляется в соответствии со стандартом СТО 4.2-07-2012. Нумерация страниц реферата начинается с титульного листа, но номер на титульном листе не ставится. Введение должно содержать оценку современного состояния решаемой научно-технической проблемы, основание и исходные данные для разработки темы реферата. Содержание, представляющее собой обзор и анализ литературы, включает введение, наименование всех разделов, подразделов, заключение, список использованных источников. В данном разделе излагаются теоретические основы по выбранной тематике. Изложение должно вестись в форме теоретического анализа проработанных источников применительно к выполняемой теме логично, последовательно и грамотно. При необходимости данный раздел может состоять из отдельных подразделов. Из содержания теоретического обзора должно быть видно состояние изученности темы в целом и отдельных ее вопросов. Заключение должно содержать краткие выводы по результатам анализа литературы в ходе раскрытия заданной темы. Список литературы должен содержать сведения об источниках, использованных при составлении отчета. Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1.

Студент должен приготовить одну электронную презентацию на основании анализа статьи на английском языке по тематике курса. Презентация должна быть выполнена в программе Power Point. Объем презентации не менее 15 слайдов. Задание (английская статья, опубликованная в рецензируемом научном журнале) для подготовки презентации выдается преподавателем в соответствии с графиком учебного процесса. Представление презентации производится в сроки указанные в графике учебного процесса на одном из занятий.

# 8. РЕАЛИЗАЦИЯ ГРАФИКА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

В соответствии с учебным планом дисциплина «Антибиотики» преподается на 2-м курсе магистратуры. Курс обучения длится один семестр. Аудиторные занятия включают четыре 2-х часовые лекции и 2-х часовые практические занятия, проводимые один раз в 2 недели. В целях оптимизации учебного процесса возможна модульная организация дисциплины: еженедельное проведение лабораторных занятий и чтение 2-х часовых лекций один раз в 2 недели. В этом случае срок освоения дисциплины (аудиторные занятия) составит 8 недель.

В течение семестра проводится промежуточный контроль в форме коллоквиумов по модулям дисциплины и опроса по теме семинарских занятий. Такой контроль позволяет определить степень усвоения студентом учебного материала и предусматривает: самостоятельную работу с учебной литературой, раскрытие содержания вопросов предложенных вариантов заданий. Сроки проведения занятий и промежуточного контроля обозначены в графике учебного процесса (прил. 1).

Самостоятельная работа выполняется в течение всего семестра и включает теоретическую подготовку – 40 часов и подготовку рефератов – 8 часа. Теоретическая подготовка заключается в следующем:

* самостоятельное изучение дополнительного к лекциям материала по рекомендованным литературным источникам;
* изучение теоретических вопросов по темам лабораторных занятий;
* подготовка и оформление рефератов и презентаций;
* подготовка к промежуточному контролю и итоговому экзамену.

Итоговым этапом контроля знаний студентов является зачет. Для получения зачета по дисциплине необходимо продемонстрировать удовлетворительные результаты проверки теоретических знаний по пройденным разделам курса, выполненным и защищенным рефератам. Контрольные вопросы для теоретической подготовки сформированы по разделам и соответствуют учебной программе.

# 9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В программу курса включены авторские лекции, составленные на основе собственных результатов исследовательской деятельности. При проведении семинарских занятий используются компьютерные презентации, семинары проходят в виде дискуссий и групповых обсуждений. Активному формированию основных компетенций обучающегося по данной дисциплине должно способствовать проведение практических занятий в сочетании с самостоятельной работой в форме деловой игры с элементами метода развивающей кооперации. Данные технологии обучения направлены на развитие навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

Помимо посещения лекций и лабораторных занятий предусматривается самостоятельная работа студентов с возможностью доступа к Интернет-ресурсам. Удельный вес активных и интерактивных форм обучения по дисциплине составляет 50 % аудиторных занятий, лекции составляют 33,3 % аудиторных занятий.

# 10. МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ КРЕДИТО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ

В соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Сибирском федеральном в Сибирском федеральном университете с использованием зачетных единиц (кредитов) и балльно-рейтинговой системы» организация учебного процесса с использованием системы зачетных единиц (з.е.) и балльно-рейтинговой системы (БРС) характеризуется следующими особенностями:

* использование Европейской системы переноса и накопления зачетных единиц (кредитов ECTS) и БРС для оценки успешности освоения студентами учебных дисциплин;
* использование основных инструментов ECTS: Учебного договора «Learning agreement», программы курсов «Course Catalogue», зачетной книжки «Transcript of Records»;
* полная обеспеченность учебного процесса всеми необходимыми методическими материалами в печатной и электронной формах: учебниками, методическими пособиями, учебно-электронными материалами, доступом к локальным и глобальным сетевым образовательным ресурсам;
* вовлечение в учебный процесс академических консультантов (тьюторов), содействующих студентам в формировании индивидуального учебного плана и контролирующих регистрацию учебных достижений;
* личное участие каждого студента в формировании своего индивидуального учебного плана на основе большой свободы выбора дисциплин.

Трудоемкость всех видов учебной работы в планах бакалавров и специалистов устанавливается в з.е., как правило, 1 з.е. = 36 академическим часам общей трудоемкости или 27 астрономическим часам. Трудоемкость всех видов работы в учебных планах магистров устанавливается в з.е. (кредитах) и, как правило, соответствует 30 часам общей нагрузки. Трудоемкость может корректироваться в ходе мониторинга учебного процесса по особому регламенту.

Таким образом, зачетная единица (кредит) является условным параметром, рассчитываемым на основе реалистичных экспертных оценок совокупных трудозатрат среднего студента, необходимых для достижения целей обучения. Зачетные единицы (кредиты) назначаются всем образовательным компонентам учебного плана.

Трудоемкость дисциплины учебного плана представляется суммой трудоемкостей всех оцениваемых видов учебной работы.

Трудоемкости могут выражаться в зачетных единицах (кредитах), а также в % и/или долях общей трудоемкости.

Средневзвешенная оценка (b) по дисциплине устанавливается, как сумма оценок (bi), умноженных на трудоемкость (zi) оцениваемых видов учебной работы за период аттестации, деленная на общую трудоемкость дисциплины за период аттестации (округляется до целых, может принимать значения от 0 до 100):



где i = 1, 2,…., m – номера оцениваемых видов учебной работы;

m – количество оценок.

Если общую трудоемкость по дисциплине за период аттестации считать равной 1 (z1+z2+….+zm=1), то трудоемкости zi становятся весовыми коэффициентами оценок bi в расчете средневзвешенной оценки. Произведение весовых коэффициентов на оценки bi дает количество баллов набираемых студентом по данному виду работ, а сумма баллов по всем видам работ и будет средневзвешенной оценкой.

Средневзвешенная оценка может переводиться в традиционную четырехбальную шкалу или буквенную шкалу ECTS.

Максимальное количество баллов, которое студент может набрать за текущую и промежуточную аттестации по дисциплине в семестре распределяется в пропорции:

* текущая работа – 50 баллов;
* итоговая аттестация – 50 баллов.

Таблица трудоемкости модулей и видов учебной работы в относительных единицах приведена в Приложении 3. Трудоемкость по модулям распределена неравномерно в связи с их ролью при формировании компетенций и временем, отводимым на обучение.

По отдельным видам трудоемкость распределена следующим образом:

4% - посещаемость лекционных занятий для обеспечения непосредственного контакта преподавателя при изучении теоретического материала и определения направленности самостоятельной работы;

32% - работа на семинарских занятиях;

8% - промежуточный контроль в форме коллоквиумов;

6% - защита реферата;

50% - сдача зачета.

Учитывая, что трудоемкость текущей работы составляет 50%, каждому виду учебной работы присваивается следующая максимальная относительная оценка (соответствующая оценке «отлично» при общепринятой пятибалльной системе):

1. посещение лекции – 0,5%, активная работа на лекции, участие в обсуждении материала – 1%

2. работа на практическом занятии. Критерием выполнения работы является полное соответствие требованиям, установленными преподавателем. Оценка «отлично» соответствует 4,0 %, «хорошо» - 3,0 %, «удовлетворительно» - 2,5 %;

3. промежуточный контроль (суммарная оценка). Оценка «отлично» соответствует 8 %, «хорошо» - 6%, «удовлетворительно» - 4%;

В зависимости от качества выполнения того или иного вида работы, отмечаются колебания оценки, которые отражаются виде рейтинга.

Документацией учета рейтинга является рабочий журнал преподавателя, в котором регистрируются оценочные единицы. На последнем (зачетном) занятии преподаватель зачитывает рейтинг каждого магистра. Рабочий журнал преподавателя находится на экзамене.

В таблицу рейтинга вносятся максимальные и дифференцированные показатели по каждому модулю дисциплины, а также общий рейтинг студента за семестр. Сумма полученных баллов учитывается при выставлении зачета. Студенты, набравшие менее 26 баллов, зачет не получают.

# 11. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В течение семестра проводится промежуточный контроль усвоения теоретического материала студентами, включающий контрольные работы, рефератов и выполнение презентации, проводимые в соответствии с графиком учебного процесса (прил. 3).

Темы рефератов и контрольные вопросы представлены в Программе дисциплины и методических указаниях к самостоятельной работе студентов.

После изучения дисциплины в течение семестра и прохождения контрольных рубежей студенты, набравшие 26 баллов и более, получают зачет.

# 12. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Поздеев, О. К. Медицинская микробиология: учебное пособие для студентов медицинских вузов / О. К. Поздеев ; под ред. В. И. Покровский. - Изд. 4-е. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 765 с. – 10 экз.
2. Руководство по медицинской микробиологии. Общая и санитарная микробиология. Книга 1 / Под ред. Лабинской А.С., Волиной Е.Г. – М. : БИНОМ, 2008. – 1080 с. – 1 экз. (на базовой кафедре биотехнологии)
3. [Shlaes D.M. Antibiotics](http://link.springer.com/book/10.1007/978-90-481-9057-7/page/1). The Perfect Storm / David M. Shlaes. - Springer Netherlands, 2010. – 110 p. ISBN: 978-90-481-9056-0 (Print) 978-90-481-9057-7 (Online)
4. [Antibiotic Resistance](http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-28951-4/page/1). Series: Handbook of Experimental Pharmacology. – V. 211 /Editors: Anthony R.M. Coates. - Springer Berlin Heidelberg, 2012. – 190 p. ISBN: 978-3-642-28950-7 (Print) 978-3-642-28951-4 (Online)
5. Журнал [Антибиотики и химиотерапия](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7663) (<http://elibrary.ru>) Режим доступа: в читальных залах СФУ.
6. Журнал [Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=8773) (<http://elibrary.ru>) Режим доступа: в читальных залах СФУ.

*Дополнительная*

1. Алешукина, А. В. Медицинская микробиология: учебное пособие / А. В. Алешукина. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2003. - 473 с.
2. Борисов, Л. Б. Медицинская микробиология, вирусология, иммунология: учебник для вузов / Л. Б. Борисов. - 4-е изд., доп. и перераб. – М. : Медицинское информационное агентство, 2005. - 734 с.
3. Воробьев, А. А. Медицинская и санитарная микробиология: учебное пособие / А. А. Воробьев, Ю. С. Кривошеин, В. П. Широбоков . – М. : Академия, 2003 . - 462 с.
4. Егоров, Н. С. Основы учения об антибиотиках: учебник для студентов биологических специальностей университетов / Н.С. Егоров. - 6-е изд. М. : Академия, 2004. – 528 с.
5. Нетрусов, А. И. Общая микробиология: учебник для студентов биологических специальностей университетов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - 3-е изд. М. : Академия, 2009. – 352 с. – 10 экз.
6. Поздеев, О. К. Медицинская микробиология: учебник для медицинских вузов / О. К. Поздеев; под ред. В. И. Покровский. – М. : Гэотар-Медиа, 2002 . - 765 с.
7. Практикум по микробиологии: учебное пособие / М. А. Егорова, Л. М. Захарчук и др.; под ред. А. И. Нетрусов. – М. : Академия, 2005 . - 603 с.
8. Современная микробиология: Прокариоты: в 2-х томах: Т. 1. / пер. с англ. / под ред. Й. Ленгелера, Г. Древса, Г. Шлегеля. – М. : Мир, 2005. – 656 с.
9. Современная микробиология: Прокариоты: в 2-х томах: Т. 2. / пер. с англ. / под ред. Й. Ленгелера, Г. Древса, Г. Шлегеля. – М. : Мир, 2005. – 496 с.
10. Теппер, Е. З. Практикум по микробиологии: учебное пособие / Е. З. Теппер, Г. И. Переверзева; под ред. В. К. Шильникова. - 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Дрофа, 2004 . - 256 с.
11. Шлегель, Г. Г. История микробиологии = Geschichte der Mikrobiologie: пер. с нем. / Г. Г. Шлегель. - Москва: УРСС, 2002. - 302 с.

Периодические издания (<http://elibrary.ru> )

1. [Микробиология](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7899)
2. [Прикладная биохимия и микробиология](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7955)

Приложение 1

Трудоемкость модулей и видов учебной работы в относительных единицах по дисциплине «Антибиотики», направление \_\_Биология\_\_ , институт \_\_ИФБиБТ\_\_\_\_, \_\_2\_\_ курс магистратуры, **\_**12\_\_семестр

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Название модулей дисциплины | Срок реализации модуля | Текущая работа (50 %), | | | | Аттестация  (50 %) | Итого |
| Виды текущей работы | | | | Сдача зачета |
| Посещаемость лекций | Работа на практических занятиях | Промежуточный контроль | Реферат |
| 1. | Всего |  | 4 | 32 | 8 | 6 | 50 | 100 |
| 1.1 | Модуль 1 Образование антибиотических веществ. | 1-4 неделя | 1 | 8 | 2 | - |  | 11 |
| 1.2 | Модуль 2 Выделение и условия культивирования продуцентов антибиотических веществ. | 5-8 неделя | 1 | 8 | 2 | 3 |  | 14 |
| 1.3 | Модуль 3 Характеристика основных групп антибактериальных препаратов. | 9-12 неделя | 1 | 8 | 2 |  |  | 11 |
| 1.4 | Модуль 4 Характер и механизм биологического действия антибиотиков | 13-16 неделя | 1 | 8 | 2 | 3 |  | 14 |

Приложение 2

Структура и содержание модулей дисциплины «Антибиотики»

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование модуля,  срок его реализации | Перечень тем лекционного курса | Перечень практических и семинарских занятий | Перечень самостоятельных видов работ, их конкретное наполнение | Реализуемые компетенции | Умения | Знания |
| 1 | Модуль 1. Образование антибиотических веществ.  1-4 неделя | Тема: 1.1.1, 1.1.2 | Практические занятия: темы 1.1.1, 1.2.1-1.2.4, 1.3.1-1.3.4 | Самостоятельное изучение теоретического курса по разделам модуля, подготовка к промежуточному контролю. | ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6; ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-12, ПК-14 | Использовать стандартные микробиологические методы обнаружения и выделения микробов – продуцентов антибиотических веществ. | Знать принципы и подходы к составлению классификации антибиотиков |
| 2 | Модуль 2. Выделение и условия культивирования продуцентов антибиотических веществ.  5-8 неделя. | Тема: 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3 | Практические занятия:  темы: 2.1.1, 2.1.2, 2.2.1-2.2.4, 2.4.1-2.4.4 | Самостоятельное изучение теоретического курса по разделам модуля, подготовка к промежуточному контролю. | ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6; ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-12, ПК-14 | Использовать современные методы культивирования микроорганизмов - продуцентов антибиотических веществ при лабораторном и промышленном культивировании. | Знать принципы составления питательных сред и условия культивирования продуцентов антибиотиков |
| 3 | Модуль 3.Характеристика основных групп антибактериальных препаратов.  9-12 неделя. | Тема: 3.2.1, 3.2.2, 3.4.1 | Практические занятия: темы: 3.1.1-3.1.3, 3.3.1-3.3.3 | Самостоятельное изучение теоретического курса по разделам модуля, подготовка к промежуточному контролю. | ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6; ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-12, ПК-14 | Ориентироваться в различных классах антибиотических соединений | Знать химическое строение семейств антибиотиков |
| 4 | Модуль 4.Характер и механизм биологического действия антибиотиков  13-16 неделя. | Тема: 4.2.1, 4.2.2, 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3 | Практические занятия: темы: 4.2.1-4.2.3, 4.3.1-4.3.3 | Самостоятельное изучение теоретического курса по разделам модуля, подготовка к промежуточному контролю. Написание и защита отчета по лабораторным работам | ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6; ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-12, ПК-14 | Определять чувствительность микроорганизмов к антибиотикам разными методами | Знать характер и механизм биологического действия антибиотиков на микроорганизмы |

Приложение 3

**ГРАФИК**

учебного процесса и самостоятельной работы студентов по дисциплине «Антибиотики»

направление \_\_Биология\_\_ , институт \_\_ИФБиБТ\_\_\_\_, \_\_2\_\_ курс магистратуры **\_\_\_**12\_\_семестр

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование**  **дисциплины** | **Семестр** | **Число часов аудиторных занятий** | | **Форма**  **контроля** | **Часов на самостоятельную работу** | | **Недели учебного процесса семестра** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Всего** | **По видам** | **Всего** | **По видам** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** |
| 1 | Антибиотики | 12 | 24 | Лекции – 8 | зачет | 48 | ТО – 40 | ТО | ТО | ТО | ТО | ТО | ТО | ТО | ТО | ТО | ТО | ТО | ТО | ТО | ТО | ТО | ТО |
| Практические – 16 | РФ – 8 |  | ВРФ |  |  |  |  |  | СРФ |  |  |  |  |  |  | СРФ |  |
|  |  |  |  | ПК |  |  |  | ПК |  |  |  | ПК |  |  |  | ПК |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Условные обозначения:** ТО – изучение теоретического курса; РФ – реферат; ВРФ – выдача темы реферата; СРФ – сдача реферата; ПК – промежуточный контроль.

Заведующий кафедрой:

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_201 г. Т.Г. Волова

Директор Института фундаментальной биологии

и биотехнологии СФУ, профессор В.А. Сапожников

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_201 г.