

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования_
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт биологии и биомедицины

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Антибиотики

Уровень высшего образования

Магистратура

Направление подготовки / специальность

19.04.01 - Биотехнология

Направленность образовательной программы

Общая биотехнология

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.06 Антибиотики относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

| Формируемые компетенции (код, содержание компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции | | Наименование оценочного средства | |
|--|---|---|------------------------------------|-------------------------------|
| | Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора) | Результаты обучения по дисциплине | Для текущего контроля успеваемости | Для промежуточной аттестации |
| ПК-3: Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством | <p>ПК-3.1: Понимает принципы организации производственных и технологических процессов производства биотехнологической продукции</p> <p>ПК-3.2: Может вести основные технологические процессы производства биотехнологической продукции</p> <p>ПК-3.3: Осуществляет контроль за выполнением производственных заданий на всех стадиях технологического процесса производства биотехнологической продукции</p> | <p>ПК-3.1: Знает основные принципы организации технологических процессов производства антибиотиков.</p> <p>ПК-3.2: Умеет вести основные технологические процессы производства антибиотиков.</p> <p>ПК-3.3: Владеет навыками осуществления контроля за выполнением производственных заданий на всех стадиях технологического процесса производства антибиотиков.</p> | Дискуссионное обсуждение Доклад | Зачёт: Контрольные вопросы |
| ПК-6: Способен организовывать и проводить контроль качества биотехнологической продукции на всех этапах производственного процесса | <p>ПК-6.1: Знаком с нормативными правовыми актами и нормативно-технической документацией, регламентирующими вопросы безопасности и качества биотехнологической продукции; методами лабораторного исследования качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции</p> <p>ПК-6.2: Может</p> | <p>ПК-6.1: Знает нормативно-правовые акты и нормативно-технологическую документацию, регламентирующую вопросы безопасности биотехнологического производства антибиотиков; знает основные лабораторные методики исследования качества и безопасности полученного сырья.</p> <p>ПК-6.2:</p> | Дискуссионное обсуждение Доклад | Зачёт: Контрольные вопросы |

| | | | | |
|--|---|---|--|--|
| | использовать современные методики и лабораторно-аналитическое оборудование в области оценки качества сырья и готовой биотехнологической продукции ПК-6.3: Применяет методы микробиологического, химико-бактериологического, химико-физического, химического и биохимического анализа для лабораторных исследований | Умеет использовать современные методики и лабораторно-аналитическое оборудование в области оценки качества и безопасности полученного сырья. ПК-6.3: Владеет методиками микробиологического, химико-бактериологического, химико-физического, химического и биохимического анализов в лабораторных исследованиях полученного сырья. | | |
|--|---|---|--|--|

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

| | очная |
|--|--------------------------|
| Общая трудоемкость, з.е. | 2 |
| Часов по учебному плану | 72 |
| в том числе | |
| аудиторные занятия (контактная работа): | |
| - занятия лекционного типа | 24 |
| - занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы) | 36 |
| - КСР | 1 |
| самостоятельная работа | 11 |
| Промежуточная аттестация | 0 Зачёт |

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

| Наименование разделов и тем дисциплины | Всего (часы) | в том числе | | | |
|--|-----------------|---|--|-------------|--|
| | | Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них | | | Самостоятельная работа обучающегося, часы |
| | | Занятия лекционного типа | Занятия семинарского типа (практические занятия/ лабора торные работы), часы | Всего | |
| | 0 ф 0 | 0 ф 0 | 0 ф 0 | 0 ф 0 | 0 ф 0 |

| | | | | | |
|--|----|----|----|----|----|
| 1. Антоганизм в мире антибиотиков. | 7 | 2 | 4 | 6 | 1 |
| 2. Классификация антибиотиков. | 9 | 4 | 4 | 8 | 1 |
| 3. Образование антибиотиков в природе. Основные методы выделения микробов-продуцентов антибиотиков. | 8 | 2 | 4 | 6 | 2 |
| 4. Антибиотики, образуемые различными группами организмов. | 13 | 4 | 8 | 12 | 1 |
| 5. Основные принципы антибиотикотерапии. | 9 | 4 | 4 | 8 | 1 |
| 6. Поиск и внедрение новых антибиотиков. | 8 | 2 | 4 | 6 | 2 |
| 7. Бактериальная резистентность к лекарственным препаратам. | 9 | 4 | 4 | 8 | 1 |
| 8. Промышленное получение антибиотиков. Применение антибиотиков в сельском хозяйстве и пищевой промышленности. | 8 | 2 | 4 | 6 | 2 |
| Аттестация | 0 | | | | |
| КСР | 1 | | | 1 | |
| Итого | 72 | 24 | 36 | 61 | 11 |

Содержание разделов и тем дисциплины

Дисциплина содержит следующие разделы:

1. Антоганизм в мире антибиотиков.
2. Классификация антибиотиков.
3. Образование антибиотиков в природе. Основные методы выделения микробов-продуцентов антибиотиков.
4. Антибиотики, образуемые различными группами организмов.
5. Основные принципы антибиотикотерапии.
6. Поиск и внедрение новых антибиотиков.
7. Бактериальная резистентность к лекарственным препаратам.
8. Промышленное получение антибиотиков. Применение антибиотиков в сельском хозяйстве и пищевой промышленности.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Самостоятельная работа студентов включает работу в читальном зале библиотеки и в домашних условиях, с доступом к ресурсам Интернет. В качестве самостоятельной работы выбрана подготовка к семинарам. Вопросы для семинаров, а также для проведения зачета представлены ниже. Предложен список основной и дополнительной литературы для самостоятельной работы и подготовки к зачету.

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Дискуссионное обсуждение) для оценки сформированности компетенции ПК-3:

Перечень тем для подготовки к дискуссии на семинарских занятиях:

1. Взаимоотношения микроорганизмов в природе. Типы взаимоотношений.
2. Образование антибиотиков в природе и их биологическая роль.
3. Основные методы выделения микроорганизмов-продуцентов антибиотиков.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Дискуссионное обсуждение) для оценки сформированности компетенции ПК-6:

Перечень тем для подготовки к дискуссии на семинарских занятиях:

1. Антибиотики, образуемые различными группами организмов.
2. Молекулярные основы резистентности к антибиотикам.
3. Устойчивость микроорганизмов к бета-лактамам антибиотикам, связанная с продукцией бета-лактамаз.
4. Применение антибиотиков в сельском хозяйстве и пищевой промышленности.

Критерии оценивания (оценочное средство - Дискуссионное обсуждение)

| Оценка | Критерии оценивания |
|-------------------|--|
| превосходно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой. |
| отлично | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично». |
| очень хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо». |
| хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо». |
| удовлетворительно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно». |

| Оценка | Критерии оценивания |
|---------------------|--|
| неудовлетворительно | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо». |
| плохо | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо». Отказ участвовать в дискуссии. |

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Доклад) для оценки сформированности компетенции ПК-3:

Перечень тематик докладов:

1. Антагонизм в мире микроорганизмов и образование антибиотических веществ.
2. Образование антибиотических веществ в естественных условиях развития организмов. Биологическая роль антибиотиков в природе.
3. Выделение продуцентов антибиотических веществ.
4. Антибиотики, образуемые бактериями.
5. Антибиотики, образуемые актиномицетами.

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Доклад) для оценки сформированности компетенции ПК-6:

Перечень тематик докладов:

1. Антибиотики, образуемые грибами.
2. Антибиотики, образуемые высшими растениями.
3. Антибиотики животного происхождения.
4. Антибиотикорезистентность. Молекулярные механизмы.
5. Применение антибиотиков в сельском хозяйстве, пищевой и консервной промышленности.

Критерии оценивания (оценочное средство - Доклад)

| Оценка | Критерии оценивания |
|-------------|--|
| превосходно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой. |
| отлично | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена |

| Оценка | Критерии оценивания |
|---------------------|---|
| | дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично». |
| очень хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо». |
| хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо». |
| удовлетворительно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно». |
| неудовлетворительно | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо». |
| плохо | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо». Доклад не подготовлен. Отказ отвечать доклад. |

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

| Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций) | плохо | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | очень хорошо | отлично | превосходно |
|--|---|---|--|---|---|--|--|
| | не зачтено | | зачтено | | | | |
| <u>Знания</u> | Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки | Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет. | Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки. |
| <u>Умения</u> | Отсутствие минимальных умений. | При решении стандартных задач не | Продемонстрированы основные | Продемонстрированы все | Продемонстрированы все | Продемонстрированы все | Продемонстрированы все основные |

| | | | | | | | |
|---------------|--|---|--|--|---|--|--|
| | Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа | продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки | умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме | основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме | умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов |
| <u>Навыки</u> | Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами | Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами | Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов | Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов | Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач |

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

| Оценка | | Уровень подготовки |
|------------|----------------------------|--|
| зачтено | превосходно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой |
| | отлично | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично». |
| | очень хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо» |
| | хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо». |
| | удовлетворительно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно» |
| не зачтено | неудовлетворительно | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно». |
| | плохо | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо» |

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-3

Перечень контрольных вопросов:

1. Взаимоотношения в мире микроорганизмов. Примеры.
2. Понятие об антибиотиках и их классификация.
3. Образование антибиотиков в природе. Биологическая роль антибиотиков.
4. Определение антибиотической активности микроорганизмов.
5. Избирательное действие антибиотиков. Механизмы, обеспечивающие избирательное действие антибиотиков.
6. Классификация антибиотиков.
7. Антибиотики, образуемые актиномицетами: аминогликозиды, макролиды, тетрациклины, полиены, рифамицины.
8. Антибиотики, образуемые бактериями.
9. Антибиотики, образуемые грибами: пенициллины, цефалоспорины.
10. Бета- лактамные антибиотики нового поколения : карбапенемы, клавамы, монобактамы, оксацифемы.

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-6

Перечень контрольных вопросов:

1. Хинолоновые антибиотики.
2. Антибиотики, образуемые высшими растениями.
3. Антибиотики животного происхождения.
4. Направленный биосинтез антибиотиков.
5. Побочное действие антибиотиков. Аллергические реакции. Токсические реакции и др. (суперинфекции, дисбактериоз).
6. Основные принципы антибиотикотерапии.
7. Поиск и внедрение новых антибиотиков.
8. Бактериальная резистентность к лекарственным препаратам. Механизмы формирования устойчивости микроорганизмов к антибиотикам.

9. Происхождение лекарственной устойчивости. Клиническое значение лекарственной устойчивости. Пути преодоления лекарственной устойчивости.

10. Антибиотики в растениеводстве, животноводстве и пищевой промышленности.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

| Оценка | Критерии оценивания |
|------------|---|
| зачтено | Знание по всем основополагающим вопросам курса. |
| не зачтено | Отсутствие знаний, фрагментарные знания. |

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Егоров Николай Сергеевич. Основы учения об антибиотиках : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биология", специальностям "Биология", "Микробиология" / МГУ им. М. В. Ломоносова. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во Моск. ун-та : Наука, 2004. - 528 с. - (Классический университетский учебник / ред. совет: В. А. Садовничий (пред.) [и др.]). - ISBN 5-211-04669-2. - ISBN 5-02-033595-9 : 595.00., 10 экз.
2. Громов А. А. Гликозиды, фитонциды, антибиотики: Опорные схемы / Громов А. А., Щукин В. Б. - Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2004. - 24 с. - Книга из коллекции Оренбургский ГАУ - Ветеринария и сельское хозяйство., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=798055&idb=0>.
3. Карлов П. М. Антибиотики различных химических групп : методические рекомендации для вузов / Карлов П. М., Яковлев Л. Ю. - Воронеж : ВГУ, 2012. - 56 с. - Книга из коллекции ВГУ - Медицина., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=884887&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Бакулина Н. В. Бета-лактамы антибиотики (пенициллины) : учебно-методическое пособие / Бакулина Н. В., Ильяшевич И. Г. - Санкт-Петербург : СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2022. - 76 с. - Рекомендовано в качестве учебно-методического пособия Методическим советом ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России. - Книга из коллекции СЗГМУ им. И.И. Мечникова - Медицина., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=864276&idb=0>.
2. Макаревич Е. В. Антибиотики и ксенобиотики / Макаревич Е. В., Богданова О. Ю. - Мурманск : МГТУ, 2015. - 244 с. - Допущено Ученым советом МГТУ в качестве учебного пособия по дисциплинам "Антибиотики", "Учение об антибиотиках и ксенобиотиках" для студентов, обучающихся по программам подготовки бакалавров и магистров направления 020400 "Биология". - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции МГТУ - Биология. - ISBN 978-5-86185-791-8., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=726760&idb=0>.
3. Зверев. Медицинская микробиология : учебник / Зверев; Бойченко. - Москва : ГЭОТАР-Медиа,

2023. - 656 с. - ISBN 978-5-9704-7331-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=868847&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

<http://www.studentlibrary.ru> - Электронная библиотека «Консультант студента»

<http://biblio-online.ru> - Электронная библиотека «Юрайт»

<http://e.lanbook.com/> - Электронная библиотека «Лань»

Нормативные документы: <http://www.consultant.ru/>

ЭБС «Znanium.com». Режим доступа: www.znanium.com

Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>)

Сайт издательства «Springer» (<http://www.springer.com>)

Сайт издательства «Elsevier» (<http://www.sciencedirect.com>)

База данных «Scopus» (<http://www.scopus.com>)

База данных «Web of Science» (<http://webofknowledge.com/>)

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 19.04.01 - Биотехнология.

Автор(ы): Кравченко Галина Анатольевна, кандидат биологических наук.

Заведующий кафедрой: Митрошина Елена Владимировна, доктор биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 5.12.2023, протокол № 2.