

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

(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО
решением ученого совета ННГУ
протокол от
«25» января 2023 г. № 1

Рабочая программа дисциплины

Антибиотики

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

магистратура

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

19.04.01 Биотехнология

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Общая биотехнология

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижегород

2023 год

1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Б1.В.06 «Антибиотики» относится к части Блока 1 ООП направления подготовки 19.04.01 «Биотехнология», формируемой участниками образовательных отношений.

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	
ПК-3 Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством	ПК-3.1 Понимает принципы организации производственных и технологических процессов производства биотехнологической продукции	<i>Знать:</i> теоретические основы микробиологических производств, основные микробиологические процессы и стадии, используемые при получении препаратов, нормализующих микрофлору кишечника и в других областях микробиологической промышленности	Собеседования Тестовые задания Доклады-презентации. Вопросы к зачету
	ПК-3.2 Может вести основные технологические процессы производства биотехнологической продукции.	<i>Уметь:</i> применять теоретические знания для решения задач промышленной микробиологии (получение микробиологическим способом ценных продуктов жизнедеятельности микроорганизмов; получение препаратов, используемых в различных отраслях хозяйства и медицине)	
	ПК-3.3 Осуществляет контроль за выполнением производственных заданий на всех стадиях технологического процесса производства	<i>Владеть:</i> навыками творческого использования в научной и производственно-технологической деятельности на всех стадиях технологического процесса производства	
ПК-6 Способен организовывать и проводить контроль качества биотехнологической	ПК-6.1 Знаком с нормативными правовыми актами и нормативно-технической	<i>Знает:</i> нормативные правовые акты и нормативно-техническую документацию, регламентирующие вопросы безопасности и качества биотехнологической продукции;	Собеседования Тестовые задания

продукции на всех этапах производственного процесса	документацией, регламентирующими вопросы безопасности и качества биотехнологической продукции; методами лабораторного исследования качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.	методы лабораторного исследования качества и безопасности основных групп биотехнологически значимых биологически активных веществ, механизмы их биологического действия	Доклады-презентации. Вопросы к зачету
	ПК-6.2 Может использовать современные методики и лабораторно-аналитическое оборудование в области оценки качества сырья и готовой биотехнологической продукции.	<i>Умеет:</i> использовать современные методики и лабораторно-аналитическое оборудование в области оценки качества, анализировать и применять знания для решения проблем, относящихся к БАВ (создание лекарственных форм антибиотиков с пролонгированным действием, получение высокопродуктивных штаммов продуцентов и т. д.)	
	ПК-6.3 Применяет методы микробиологического, химико-бактериологического, химико-физического, химического и биохимического анализа для лабораторных исследований.	<i>Владеет:</i> методами микробиологического, бактериологического и других методов анализа для лабораторных исследований биотехнологически значимых биологически активных веществ	

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	Очная форма обучения
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ
Часов по учебному плану	72
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	60
- занятия лекционного типа	24
- лабораторные работы	
- практические занятия	36

самостоятельная работа	11
КСР	1
Промежуточная аттестация	зачет

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),	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	Всего	
	Очная	Очная	Очная	Очная	Очная
Успехи и достижения промышленной микробиологии. Перспективы развития.	2	2		2	
Производство препаратов, нормализующих микрофлору кишечника.	8	2	4	6	2
Брожение. Использование брожений в промышленности. Спиртовое, молочнокислое, пропионовокислое брожения.	8	2	4	6	2
Антагонизм в мире микроорганизмов. Классификация антибиотиков	6	2	4	6	
Образование антибиотиков. Основные методы выделения микробов-продуцентов антибиотиков	9	4	4	8	1
Антибиотики, образуемые различными группами организмов	7	2	4	6	1
Основные принципы антибиотикотерапии	4	2	2	4	
Поиск и внедрение новых антибиотиков	8	2	4	6	2
Промышленное получение антибиотиков. Применение антибиотиков в сельском хозяйстве и пищевой промышленности	7	2	4	6	1
Основы иммунобиотехнологии	12	4	6	10	2
<i>В т.ч. текущий контроль</i>	1				
Итого	72	24	36	60	11
Промежуточная аттестация	зачет				

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа, индивидуальных консультаций. Промежуточный контроль осуществляется при проведении зачета.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы студентов в рамках освоения дисциплины:

- изучение понятийного аппарата и проработка тем дисциплины;
- работа с основной и дополнительной литературой дома и в библиотеке;

- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет
- самоподготовка к собеседованиям и тестовым заданиям;
- подготовка докладов-презентаций;
- подготовка к зачету.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

Методические указания по подготовке студентов к текущему и промежуточному контролю по дисциплине «Антибиотики»

Подготовка к собеседованию, тестовым заданиям.

Собеседования и тестовые задания представляют собой систему заданий, позволяющих оценить уровень знаний по основным разделам, темам, проблемам дисциплины, а также умений обучающегося синтезировать материал предшествующих дисциплин.

При подготовке к тестовым заданиям и собеседованию необходимо:

- 1) ознакомиться с соответствующей темой программы изучаемой дисциплины;
- 2) изучить рекомендованную учебно-методическую литературу по данной теме;
- 3) тщательно изучить лекционный материал;
- 4) повторить материалы предшествующих дисциплин.

Подготовка к докладам-презентациям.

В докладе излагается определенная тема, делаются выводы, предложения. Студент публично знакомит аудиторию с проблемой исследования в сокращенной форме. Время выступления 10-12 минут, обсуждение 10-12 минут, объем текста 6-8 страниц.

Доклад должен быть подготовлен с использованием нескольких источников литературы.

Одна из важных задач доклада – формирование собственной позиции по рассматриваемым вопросам, обоснование своей точки зрения на исследуемую проблему. Особо важно в выступлении затрагивать сопоставление развития данной темы в России и за рубежом.

В конце доклада обязательно дать ссылки на используемую литературу (книги, статьи, информационные сайты (адресная строка URL) и т.п.)

Положения доклада рекомендуется подтверждать последними научными данными (не старше чем двухлетней давности), использование которых также требует указания в тексте ссылки на источник.

Украсит доклад материал, сведенный в виде презентации.

Знание содержания работы, умение отвечать на поставленные вопросы по теме работы и навыки публичного выступления формируют итоговую оценку за доклад.

Подготовка к зачету.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проходит в форме **зачета**. Подготовка к зачету является концентрированной систематизацией всех полученных знаний по дисциплине «Антибиотики».

В начале семестра рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к зачету по данной дисциплине, а также использовать в процессе обучения программу, другие методические материалы, разработанные кафедрой по данной дисциплине. Это позволит в процессе изучения тем сформировать более правильное и обобщенное видение студентом существа того или иного вопроса за счет:

- а) уточняющих вопросов преподавателю;

- б) подготовки докладов по отдельным темам;
 в) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах;
 г) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям.
 Вопросы для подготовки к экзамену представлены в п.5.2 данной программы.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю),

включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности 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, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые	Имеется минимальный набор навыков для	Продemonстрированы базовые навыки при решении	Продemonстрированы базовые навыки при решении	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных

	навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	навыки. Имели место грубые ошибки.	решения стандартных задач с некоторыми недочетами	стандартных задач с некоторыми недочетами	стандартных задач без ошибок и недочетов.	ых задач без ошибок и недочетов.	ых задач
--	--	------------------------------------	---	---	---	----------------------------------	----------

Шкала оценки 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», 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»
не зачтено	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»

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

5.2.1 Контрольные вопросы

Вопросы	Код формируемой компетенции
История развития промышленной микробиологии. Преимущества микробиологического синтеза перед химическим. Достижения и перспективы развития промышленной микробиологии.	ПК-3
Нормальная микрофлора желудочно-кишечного тракта. Значение нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта человека. Препараты, применяемые для нормализации микрофлоры кишечника.	ПК-3
Технология производства сухого колибактерина. Основные этапы получения. Контроль готового препарата. Показания к применению.	ПК-6
Микробиология молока. Источники первичной микрофлоры молока. Изменение микрофлоры молока в процессе хранения.	ПК-6

Антибиотики, образуемые бактериями.	ПК-3
Бета- лактамные антибиотики нового поколения: карбапенемы, клавамы, монобактамы, оксацефемы.	ПК-6
Направленный биосинтез антибиотиков.	ПК-6
Основные принципы антибиотикотерапии.	ПК-3
Поиск и внедрение новых антибиотиков.	ПК-3
Происхождение лекарственной устойчивости. Клиническое значение лекарственной устойчивости. Пути преодоления лекарственной устойчивости.	ПК-3
Антибиотики в растениеводстве, животноводстве и пищевой промышленности	ПК-6
Основы иммунобиотехнологии	ПК-6
Виды вакцин. Адъюванты.	ПК-6

5.2.2. Типовые темы для *собеседования* для оценки сформированности компетенции ПК-3

1. Современная промышленная микробиология. Перспективы развития.
2. Препараты, нормализующие микрофлору кишечника.
3. Спиртовое брожение. Дрожжи и их использование в промышленности.
4. Молочнокислое брожение. Использование молочнокислых бактерий в промышленности.
5. Пропионовокислое брожение. Применение пропионовокислых бактерий в промышленности.

ПК-6

7. Взаимоотношения микроорганизмов в природе. Типы взаимоотношений.
8. Образование антибиотиков в природе и их биологическая роль.
9. Основные методы выделения микроорганизмов-продуцентов антибиотиков.
10. Антибиотики, образуемые различными группами организмов.
11. Молекулярные основы резистентности к антибиотикам. Устойчивость микроорганизмов к бета-лактамам, связанная с продукцией бета-лактамаз и др.
12. Применение антибиотиков в медицине, ветеринарии, сельском хозяйстве и некоторых отраслях промышленности.
13. Иммунохимические методы анализа. Тест-системы для определения антигенов и антител.

5.2.3. Типовые темы докладов-презентаций для оценки сформированности компетенции: ПК-3

1. Задачи промышленной микробиологии. Микробиологическая промышленность – хозяйству.
2. Пробиотики. Пути усовершенствования препаратов, нормализующих микрофлору кишечника.
3. Образование антибиотических веществ в естественных условиях развития организмов. Биологическая роль антибиотиков в природе.
4. Выделение продуцентов антибиотических веществ.

ПК-6

5. Антибиотики, образуемые актиномицетами.
6. Антибиотики, образуемые высшими растениями.
7. Антибиотики животного происхождения.
8. Антибиотикорезистентность.
9. Применение антибиотиков в сельском хозяйстве и в промышленности.
10. Повышение чувствительности и специфичности методов иммунохимического анализа.

5.2.4. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции

ПК-3

1. Значение нормальной микрофлоры для организма человека: а) принимает участие в синтезе витаминов и жизненно необходимых аминокислот б) обладает ферментативной активностью в) стимулирует выработку антител г) препятствует заселению кишечника условно-патогенными микроорганизмами
2. Пробиотики, применяемые для коррекции микрофлоры кишечника: а) лактобактерин б) колибактерин в) бифиформ г) линекс
3. Укажите поликомпонентные пробиотики, оказывающие нормализующее действие на организм человека и его микрофлору: а) гастрофарм б) бактиспорин в) бификол г) ацилакт
4. Комбинированные препараты, выпускаемые промышленностью для коррекции микрофлоры кишечника а) бифиформ б) бифилиз в) аципол г) хилак-форте
5. В чем заключается контроль готового препарата а) контроль на отсутствие посторонней микрофлоры б) контроль безвредности в) количество живых особей в одной дозе препарата г) все выше перечисленное
6. Укажите естественные фазы микрофлоры молока а) бактерицидная б) фаза смешанной микрофлоры в) фаза молочнокислых бактерий г) фаза дрожжей и плесеней

ПК-6

7. От чего зависит продолжительность бактерицидной фазы молока а) от количественного состава микроорганизмов б) от качественного состава микроорганизмов в) от первичной микрофлоры молока г) от температуры хранения
8. Кисломолочные продукты, получаемые на заквасках мезофильных молочнокислых стрептококков а) простокваша б) творог в) сметана г) йогурт
9. Кисломолочные продукты, получаемые на заквасках термофильных молочнокислых бактерий а) йогурт б) мечниковская простокваша в) ряженка г) варенец
10. Кисломолочные продукты, получаемые на многокомпонентных заквасках а) кумыс из кобыльего молока б) кумыс из коровьего молока в) ацидофилин г) кефир
11. Пороки сыров а) вспучивание б) изъязвление корки в) подкорковая плесень г) коричневые пятна
12. К болезням вин относят а) цвель б) помутнение в) ожирение г) железный кас
13. Пороки вин возникают из-за а) низкого качества сырья б) нарушения технологии в) условий хранения г) присутствия продуктов жизнедеятельности микроорганизмов
14. Сырьем для производства спирта служат а) зерно б) картофель в) меласса г) древесина

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Микробиология и иммунология / Госманов Р. Г., Ибрагимова А. И., Галиуллин А. К. - 2-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 240 с. - Книга из коллекции Лань - Ветеринария и сельское хозяйство. - ISBN 978-5-8114-1440-6. <https://e.lanbook.com/book/211310>
2. Медицинская микробиология и иммунология : учебное пособие / Левинсон У. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 1184 с. - ISBN 978-5-00101-711-0. <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001017110.html>

б) дополнительная литература:

1. Ветеринарная микробиология и иммунология [Электронный ресурс]: учебник / Под ред. В.Н. Кисленко. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. Доступно на ЭБС «Консультант студент». Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970422984.html>
2. Егоров Н.С. Основы учения об антибиотиках. М.: МГУ, 2005. (10 экз. в библиотеке ННГУ)
3. Егорова Т.А. и др. Основы биотехнологии, М., 2006. 205с. (24 экз. в библиотеке ННГУ)

4. Микробиология. Часть 2. Метаболизм прокариот [Электронный ресурс] / Куранова Н.Г. – М.: Прометей, 2017. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906879110.html>

5. Нетрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология. М.: Академия, 2007. (46 экз. в библиотеке ННГУ)

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

<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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: учебная мебель, доска, экран, проектор, переносное мультимедийное оборудование (ноутбук), беспроводной Интернет, лицензионное программное обеспечение.

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 19.04.01 Биотехнология.

Автор доц., к.б.н. Г.А. Кравченко

Рецензент д.б.н., проф. Смирнов В.Ф.

Программа одобрена на заседании методической комиссии института биологии и биомедицины ННГУ от «06» сентября 2022 года, протокол № 1.