Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра биохимии и микробиологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.7.2 Методы определения антибиотикопродукции и антибиотикочувствительных микроорганизмов»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
(код и наименование специальности)

Биоинженерия
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация
Биоинженер и биоинформатик

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины *«Б1.Д.В.Э.7.2 Методы определения антибиотикопродукции и антибиотикочувствительных микроорганизмов»* рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биохимии и микробиологии
наименование кафедры

протокол № 9 от "06" марта 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра биохимии и микробиологии _____ Е.С. Барышева
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент кафедры БХМБ _____ А.Н. Сизенцов
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____ _____ _____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика _____ Е.С. Барышева
код, наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
Главный библиограф _____ Г.С. Гасанлие
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ А.Н. Сизенцов
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации 191981

© Сизенцов А.Н., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

изучение методов определения антибиотикопродукции и антибиотикочувствительных микроорганизмов является: изучить основные современные методы получения антибиотиков, лабораторном регламенте получения антибиотиков, применение антимикробных препаратов в медицине, ветеринарии, сельском хозяйстве и пищевой промышленности.

Задачи:

1) образование антибиотиков в природе и лабораторных условиях;
2) методы выделения штаммов продуцентов антибиотиков;
3) методы выделения и очистки антибиотиков;
3) различные систематики антибиотиков;
4) механизмы устойчивости микроорганизмов к антибиотикам.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.25 Микробиология, Б1.Д.Б.26 Вирусология, Б1.Д.Б.35 Биохимия биологических веществ, Б1.Д.В.2 Методы исследования в биологии*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способность планировать, организовывать, реализовывать законченные научные проекты, представлять промежуточные и итоговые результаты проекта	ПК*-1-В-2 Систематизирует, анализирует и интерпретирует промежуточные и итоговые результаты выполнения научного проекта ПК*-1-В-3 Предлагает интерпретацию результатов собственных исследований с использованием теоретических основ в области фундаментальных и прикладных исследований	**Знать:** - характеристику современных стандартизированных методов определения чувствительности микроорганизмов. - основные этапы проведения тестирования; - общие закономерности механизмов антибиотикорезистентности; - критерии контроля чистоты роста культуры, качества питательных сред и хранения контрольных штаммов **Уметь:** - осуществлять подбор методик идентификации микроорганизмов для решения прикладных задач исследования; - реализовывать на практике современные стандартизированные методы определения чувствительности микроорганизмов **Владеть:** - методами определения антибиотической активности микроорганизмов, и резистентности к химиотерапевтическим препаратам; - методами интегрированного контроля качества определения чувствительности микроорганизмов; - методами борьбы с антибиотикорезистентностью микроорганизмов

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**51,25**	**51,25**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения Moodl;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**92,75**	**92,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Выделение продуцентов антибиотических веществ и методы определения их биологического действия	62	6	8	8	40
2	Показания для исследования чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам	28	8	4		16
3	Методы определения чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам	26		4	4	18
4	Контроль качества определения чувствительности микроорганизмов	28	4		4	20
	Итого:	144	18	16	16	94
	Всего:	144	18	16	16	94

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела1. Выделение продуцентов антибиотических веществ и методы определения их биологического действия. *Высев почвенной взвеси в воде на поверхность агаровой пластинки. Методы обогащения почвы и замораживания – оттаивания почвы. Применение питательных сред, содержащих антибиотики. Методы идентификации микроорганизмов продуцентов антибиотических веществ. Перекрестный антагонизм. Метод хроматографии. Химические и физические методы обнаружения антибиотиков. Пути выделения продуцентов антибиотических веществ из естественных мест их обитания и первичной идентификации антибиотиков. Методы выделения антибиотиков из нативных растворов. Антимикробный спектр и токсичность. Определение его фармакологических и терапевтических свойств. Селекция наиболее активных форм продуцентов антибиотиков. Методы выделения наиболее активных форм микроорганизмов продуцентов антибиотиков. Условия культивирования выделенных штаммов микроорганизмов-продуцентов антибиотиков. Определение антибиотической активности микроорганизмов. Методы определения антибиотической активности микроорганизмов, выросших на твердых питательных средах. Метод агаровых блочков. Метод перпендикулярных штрихов. Определение антибиотической активности микроорганизмов при культивировании их в жидких питательных средах. Метод бумажных дисков. Определение антивирусного действия антибиотиков. Определение противофаговой активности. Определение противоракового действия антибиотиков. Методы определения противоракового действия антибиотиков с использованием экспериментальных животных. Чашечный метод определения противоракового действия антибиотиков с использованием экспериментальных животных. Пробирочный метод определения противоракового действия антибиотиков с использованием экспериментальных животных. Методы количественного определения*

антибиотиков. Метод последовательных разведений для определения количества антибиотика в культуральных жидкостях, растворах или в экстрактах. Количественное определение антибиотиков диффузионными методами. Диффузионный метод определения биологической активности антибиотических веществ с использованием металлических цилиндриков. Диффузионный метод определения биологической активности антибиотических веществ с применением лунок в толще агара. Диффузионный метод определения биологической активности антибиотических веществ с использованием дисков фильтровальной бумаги. Турбидиметрические методы количественного определения антибиотиков. Химические и физико-химические методы определения различных групп антибиотиков

№ раздела 2. Показания для исследования чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам. *Механизмы антибиотикорезистентности общие закономерности. Механизмы устойчивости микроорганизмов к антибактериальным препаратам группы β-лактамные антибиотики, аминогликазиды, тетрациклины, хинолоны, фторхинолоны, гликопептиды, сульфаниламиды и ко-тримаксозол. Множественная устойчивость, связанная со снижением проницаемости. Методы борьбы с антибиотикорезистентностью микроорганизмов.*

№ раздела 3. Методы определения чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам. *Характеристика современных стандартизированных методов определения чувствительности микроорганизмов. Основные этапы проведения тестирования. Приготовление питательных сред для определения чувствительности. Приготовление суспензии исследуемых микроорганизмов. Приготовление инокулюма из агаровой культуры. Приготовление инокулюма из бульонной культуры. Приготовление стандарта 0,5 по МакФарланду. Приготовление растворов АБП для методов серийных разведений (макро- и микрометод). Метод серийных разведений в агаре. Диско-диффузионный метод.*

№ раздела 4. Контроль качества определения чувствительности микроорганизмов. *Контроль чистоты роста культуры. Контроль качества питательных сред. Контроль стерильности. Проверка кислотности среды. Интегрированный контроль качества определения чувствительности. Хранение контрольных штаммов. Частота проведения контроля качеств*

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Высев почвенной взвеси в воде на поверхность агаровой пластинки	2
2	1	Метод замораживания – оттаивания почвы	2
3	1	Определение способности микроорганизмов к образованию антибиотика	2
4	1	Определение способности микроорганизмов к образованию антибиотика	2
5	3	Определение антибиотической активности микроорганизмов методом перпендикулярного штриха	2
6	3	Определение антибиотической активности микроорганизмов методом агаровых блочков	2
7	4	Определение количества антибиотика в культуральных жидкостях методом последовательных разведений	2
8	4	Определение антибиотикорезистентности микроорганизмов к различным группам антибиотиков	2
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	История открытия антибактериальных и противовирусных химиотерапевтических препаратов	2
2	1	Антагонизм в мире микроорганизмов	2
3	1	Методы идентификации МО продуцентов антибиотиков	2
4	1	Влияние факторов внешней среды на образование антибиотиков	2
5,6	2	Определение антибиотикорезистентности микроорганизмов к различным группам антибиотиков	4
7,8	3	Методы определения антибиотикорезистентности и антибиотикопродуктивности	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Сизенцов, А. Антибиотики и химиотерапевтические препараты : учебник / А. Сизенцов, И. А. Мисетов, И. Ф. Каримов ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012. – 489 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270294 (дата обращения: 28.05.2026).
2. Чеснокова, М. Г. Биотехнологическая продукция микробного происхождения : учебное пособие : [16+] / М. Г. Чеснокова ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2020. – 101 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682951 (дата обращения: 28.05.2026).
3. Мицьо, В. П. Фармакология : [12+] / В. П. Мицьо ; Научная книга. – 2-е изд. – Саратов : Научная книга, 2020. – 304 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578345 (дата обращения: 28.05.2026).
4. Оценка фармакокинетических параметров антибактериальных препаратов при лечении сепсиса с использованием методов экстракорпоральной детоксикации в токсикологической практике : учебное пособие : [16+] / Г. А. Софронов, А. Н. Бельских, А. В. Марухов [и др.]. – Москва : Директ-Медиа, 2026. – 152 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=729637 (дата обращения: 28.05.2026).

5.2 Дополнительная литература

1. Антибиотики: учебное пособие / А. Н. Сизенцов, И. А. Мисетов Оренбургский гос. ун-т – Оренбург : ОГУ, 2010. – 333 с.
2. Микробная биотехнология / О. Н. Ильинская. – Казань: Казанский государственный университет им. В. И. Ульянова-Ленина. – 2007. – 424 с.
3. Методы определения антибиотикопродуктивности и антибиотикорезистентности: методические указания к лабораторному практикуму / А.Н. Сизенцов. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2009. – 100 с

5.3 Периодические издания

- Микробиология: журнал. – М.: АРСМИ. 2012-2016.
- Микробиология санитарная и медицинская: реферативный журнал. – М.: Агенство «Роспечать». – 2013.
- Прикладная биохимия и микробиология: журнал – М.: АРСМИ. 2013-2016.

5.4 Интернет-ресурсы

http://lectoriy.mipt.ru/course/Biology-Molecular-14L#lectures - Московский физико-технический институт, Курс «Молекулярная биология»

- «Coursera», Курс «Основы вирусологии»

https://postnauka.ru/courses/74882 - ассоциация специалистов в сфере образования, науки и просвещения «Издательский дом “ПостНаука”», Курс «Войны бактерий. Гонки вооружений в эволюции микробов и вирусов»;

https://postnauka.ru/courses/43161 - ассоциация специалистов в сфере образования, науки и просвещения «Издательский дом “ПостНаука”», Курс «Микроорганизмы и их сообщества»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»
3. Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/..
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru
5. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.
6. Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» (http://moodle.osu.ru);

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

- комплекты ученической мебели;
- компьютер с установленной операционной системой Microsoft Windows и пакетом настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint) с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ;
- мультимедийный проектор BenQ MP512 (тип: DLP, яркость: 2200 ANSI lm, разрешение: 800x600, контрастность: 2500:1);
- экран 1,5*1,0 м;
- доска.

2. Помещения для самостоятельной работы:

- комплекты ученической мебели;
- компьютер с установленной операционной системой Microsoft Windows и пакетом настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.