

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биохимии и микробиологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.15 Современные методы микробиологии»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

06.03.01 Биология

(код и наименование направления подготовки)

Микробиология

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «БГ.Д.В.15 Современные методы микробиологии» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биохимии и микробиологии
протокол № 5 от "24" 01 2023 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра биохимии и микробиологии
Исполнитель:
Доцент
Е.С. Барышева
Е.С. Алешина

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
06.03.01 Биология
Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
Уполномоченный по качеству факультета

№ регистрации 151364

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование у студентов направления подготовки Биология фундамента знаний об общемикробиологических, экологических, санитарно-гигиенических, ветеринарных и медицинских исследований, проводимых для идентификации и определения видовой принадлежности, свойств выделенных микроорганизмов.

Задачи:

- получить базовые представления о современных методах микробиологии;
- иметь представление о методах, применяемых для выделения из внешней среды бактерий и вирусов, методах, используемых для идентификации микробиологических объектов, методах инфицирования лабораторных животных;
- владеть информацией о современных достижениях в области общей и прикладной микробиологии;
- на основе теоретических знаний оценивать возможности применения этих методов для заявленных целей;
- приобрести навыки работы с микроорганизмами;
- обоснованно выбирать соответствующий метод исследования для решения практических задач;
- проводить анализ результатов и методического опыта исследования применительно к общей фундаментальной проблеме в избранной области дипломного проектирования;
- уметь самостоятельно работать с учебной, научной и справочной литературой, вести информационный поиск.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.27 Основы микробиологии, Б1.Д.Б.28 Нанобиотехнологии, Б1.Д.В.1 Цитология микроорганизмов, Б1.Д.В.3 Микробная биоремедиация

Постреквизиты дисциплины: Б1.Д.В.6 Промышленная микробиология и биотехнология, Б1.Д.В.7 Санитарная и пищевая микробиология, Б1.Д.В.12 Иммунохимия и медицинская микробиология, Б1.Д.В.13 Методы лабораторной диагностики инфекционных заболеваний, Б1.Д.В.16 Спецсеминар, Б1.Д.В.20 Бактериальная биолюминесценция и ее использование при проведении микробиологических, иммунологических и санитарно-гигиенических исследованиях, Б1.Д.В.Э.4.2 Современные методы борьбы с бактериальными и вирусными инфекциями

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*-3 Готов применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии	ПК*-3-В-1 Способен применять на практике методы биологического мониторинга с использованием живых систем различного уровня организации ПК*-3-В-2 Способен применять на	Знать: -современные методы микробиологии при работе в лабораторных и полевых условиях;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	практике методы оценки экологического состояния территорий и современные методы биоремедиации окружающей среды ПК*-3-В-3 Применяет теоретические основы и методы полевой и лабораторной работы, добычи, культивирования, классификации и исследования различных биообъектов ПК*-3-В-4 Использует современные методы исследования и применяет их для решения как прикладных, так и теоретических задач биологии	- принципы хранения и передачи, изменчивости, реализации и воспроизведения генетической информации у прокариот, строения геномов прокариот, структурно-функциональной организации генов и геномов прокариот; - способен применять базовые практические навыки в области генетики микроорганизмов, генетических технологий; - базовыми знаниями микробиологии. Уметь: -применять на практике методики, используемые в микробиологических исследованиях. Владеть: -основными навыками работы с современной аппаратурой, используемой в микробиологии; - владеем знаниями о современных методах редактирования генома; - способен использовать базовые знания биоинформатики для обработки информации и анализа данных в соответствии с задачами генетики, геномики и генетических технологий.
ПК*-4 Готов использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать безопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств	ПК*-4-В-1 Способен применять на практике методы работы с различными биологическими моделями для решения научно-исследовательских и производственных задач, методами оценки биологической и экологической безопасности производств ПК*-4-В-2 Использует нормативные методические документы по применению организмов в различных сферах	Знать: возможные нормативные документы, регламентирующие организацию и технику безопасности работ с микробиологической лаборатории. Уметь: оценивать и выбирать

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	хозяйственной деятельности	наиболее перспективный метод для решения биотехнологических и биомедицинских задач. <u>Владеть:</u> методиками для возможности применения микроорганизмов в биотехнологическом процессе, в различных сферах хозяйственной деятельности и в здравоохранении; - осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с международными и отечественными нормативными правовыми актами в профессиональной деятельности, нормами биологической, исследовательской, медицинской и профессиональной этики.
ПК*-5 Способен осуществлять выбор форм и методов охраны и использования результатов интеллектуальной деятельности в профессиональной области, связанной с исследованием и использованием живых систем	ПК*-5-В-1 Использует навыки выбора форм и методов правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности, используемых для ведения конкурентоспособной деятельности в соответствующей профессиональной области ПК*-5-В-2 Подготовлен к научно-исследовательской и практической деятельности в области экспериментальной биологии с использованием результатов интеллектуальной собственности в профессиональной области	<u>Знать:</u> характеристику и методическую основу современных методов микробиологии и возможности использования их для решения профессиональных задач. <u>Уметь:</u> осуществлять выбор метода в научно-исследовательской и практической деятельности в области экспериментальной микробиологии с использованием результатов интеллектуальной собственности в профессиональной области; - осуществлять

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		профессиональную деятельность в соответствии с международными и отечественными нормативными правовыми актами в профессиональной деятельности, нормами биологической, исследовательской, медицинской и профессиональной этики. Владеть: необходимыми навыками для выбора форм и методов при осуществлении профессиональной деятельности.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	51,5	51,5
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение курсовой работы (КР); Типы работ представлены в блоках А,В,С фондов оценочных средств.	92,5 +	92,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		всего	аудиторная работа		
			Л	ПЗ	ЛР
					внеауд. работа

1	Бактериологические лаборатории.	21	4	2	3	12
2	Современные методы микроскопического исследования микроорганизмов.	30	3	3	4	20
3	Методы генетических исследований микроорганизмов.	18	2	2	2	12
4	Биоллюминесцентные методы исследования природных сред и живых систем.	16	2	2	2	10
5	Современные методы иммунологических исследований.	19	2	2	-	15
6	Современные методы санитарной микробиологии.	22	2	3	2	15
7	Современные методы медицинской и ветеринарной микробиологии.	18	3	2	3	10
	Итого:	144	18	16	16	94
	Всего:	144	18	16	16	94

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Бактериологические лаборатории. Понятие, предъявляемые требования к их созданию и работе. Биологическая опасность и уровни биологической безопасности. Боксы биологической безопасности. Группы патогенных биологических агентов.

Раздел № 2 Современные методы микроскопического исследования микроорганизмов. Принципы световой микроскопии, ее техническое и методическое обеспечение. Принципы флюоресцентной (люминесцентной) микроскопии и ее использование для специфического выявления микроорганизмов. Зондовая микроскопия и перспективы ее использования при проведении микробиологических исследований. Сканирующая электронная и просвечивающая микроскопия.

Раздел № 3 Методы генетических исследований микроорганизмов. Основные методы генетического исследования микроорганизмов. ДНК-ДНК-гибридизация. Технические варианты секвенирования ДНК. Принцип полимеразной цепной реакции, ее использование при проведении микробиологических исследований. ПЦР в режиме реального времени. Биоинформатика и секвенирование, обработка информации и анализ данных в соответствии с задачами генетики, геномики и генетических технологий. Молекулярно-генетические методы исследования. Генетическое редактирование.

Раздел № 4 Биоллюминесцентные методы исследования природных сред и живых систем. Принцип биоллюминесцентного анализа. Природные и рекомбинантные люминесцирующие микроорганизмы. Биоллюминесцентный анализ интегральной биотоксичности природных сред, его использование при оценке специфичности воздействия. Биоллюминесцентный анализ живых систем.

Раздел № 5 Современные методы иммунологических исследований. Принцип иммуноферментного анализа. Использование ИФА при проведении общемикробиологических и медицинских исследований. Методы оценки функционального состояния клеток иммунной системы. Принцип метода цитофлюориметрии.

Раздел № 6 Современные методы санитарной микробиологии. Микробиологическое исследование природных сред (вода, почва, воздух), методическое и техническое обеспечение, учет и интерпретация результатов. Особенности санитарно-микробиологические исследования медицинских помещений. Понятие о микробиологическом мониторинге. Использование модельных объектов (микроорганизмов), интерпретация полученных результатов.

Раздел № 7 Современные методы медицинской и ветеринарной микробиологии. Методы диагностики инфекционных заболеваний человека и животных. Бактериологический метод как основа лабораторной диагностики, его техническое и методическое обеспечение. Методы лабораторной диагностики, идентификации возбудителей, определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам и химиотерапевтическим препаратам.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Техника безопасности при работе в лаборатории. Принцип работы и устройства микробиологического оборудования.	3
2	2	Исследование микроорганизмов микроскопическими методами исследования.	2
3	2	Принцип полимеразной цепной реакции, ее использование при проведении микробиологических исследований. Секвенирование и биоинформатика. Анализ данных.	2
4	2	Использование микропланшетного люминометра «LM-01T» при проведении микробиологических исследований.	2
5	6	Микробиологическое исследование природных сред (вода, почва, воздух).	2
6	7	Бактериологический метод как основа лабораторной диагностики.	3
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Особенности устройства и технического оснащения бактериологических и вирусологических лабораторий. Техника безопасности при работе в лаборатории.	2
2	2	Методы визуализации микроорганизмов. Использование люминесцентной микроскопии для неспецифического и специфического выявления микроорганизмов.	2
3	2	Современные методы визуализации микроорганизмов.	2
4	3	Принцип полимеразной цепной реакции, ее приборное и методическое обеспечение. Правила организации ПЦР-лаборатории. Методы выделения ДНК из исследуемого материала. Режимы амплификации с использованием ДНК-амплификатора «Терцик». Секвенирование. Биоинформационный анализ данных, полученных в результате секвенирования.	2
5	4	Биолюминесцентный анализ при исследовании живых систем. Репортерные люминесцирующие тест-системы. Использование микропланшетного люминометра «LM-01T» при проведении микробиологических исследований.	2
6	5	Приборное и методическое обеспечение иммуноферментного анализа. Возможные ошибки ИФА и способы их устранения.	2
7	6	Бактериологический метод изучения микроорганизмов. Обнаружение возбудителя в исследуемых пробах. Методы изучения культуральных свойств. Изучение биохимических свойств бактерий.	2
8	7	Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам. Обнаружение проявлений возбудителя. Биологический метод. Правила постановки биопробы.	2
		Итого:	16

4.5 Курсовая работа (5 семестр)

1. Метод световой микроскопии.

2. Фазово-контрастная микроскопия.
3. Атомно-силовая микроскопия.
4. Электронная микроскопия.
5. Люминесцентная микроскопия.
6. Полимеразная цепная реакция.
7. Секвенирование ДНК.
8. Генетическое картирование.
9. Методы создания рекомбинантных люминесцирующих биосенсоров.
10. Метод цитофлюориметрии.
11. Метод иммуноферментного анализа.
12. Санитарно-показательные микроорганизмы.
13. Некультивируемые микроорганизмы.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Вежеева, О. А. Основы электронномикроскопических методов биологического исследования [Текст] : учебно-методическое пособие / О. А. Вежеева, В. Г. Сергеев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Удмурт. гос. ун-т", Ин-т естеств. наук, Каф. анатомии и физиологии человека и животных. - Ижевск : Удмуртский университет, 2015. - 112 с. : ил. - Библиогр.: с. 105-109. - ISBN 978-5-4312-0379-4.
2. Цымбаленко, Н. В. Практикум по молекулярно-биологическим методам: учебное пособие для студентов. Основная образовательная программа подготовки магистра по направлению «06.04.01 – Биология» : [16+] / Н. В. Цымбаленко, А. А. Жукова, П. С. Кудрявцева ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. – Санкт-Петербург : Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена (РГПУ), 2020. – 116 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=692457> (дата обращения: 16.03.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8064-2888-3. – Текст : электронный.
3. Володченкова, Л. А. Биоинформатика : учебное пособие : [16+] / Л. А. Володченкова ; Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского. – Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), 2018. – 44 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563147> (дата обращения: 16.03.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7779-2214-4. – Текст : электронный.

5.2 Дополнительная литература

- 1 Методы очистки сточных вод [Текст] : метод. указания к практ. и самостоят. работам / И. В. Ефремов [и др.]. - Оренбург : ОГУ, 2007. - 30 с. - Библиогр.: с. 30.
- 2 Алешина, Е. С. Методы биолюминесцентного тестирования [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторному практикуму / Е. С. Алешина, И. Ф. Каримов, Д. Г. Дерябин; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. микробиологии. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.57 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2011. - 56 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 4.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/518_20110701.pdf
- 3 Сизенцов, А. Н. Методы определения антибиотикопродуктивности и антибиотикорезистентности [Текст] : методические указания к лабораторному практикуму / А. Н. Сизенцов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. микробиологии. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2009. - 108 с. : ил
- 4 Давыдова, О. К. Методы генетических исследований микроорганизмов [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 020400.62 Биология, 020400.68 Биология / О. К. Давыдова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф.

образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.53 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2013. - 132 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/3707_20130701.pdf

5 Руководство к практическим занятиям по микробиологии [Текст] : учеб. пособие / под ред. Н. С. Егорова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Университетское, 1995. - 224 с. : ил.

6 Руководство к практическим занятиям по медицинской микробиологии, вирусологии и иммунологии [Текст] : учеб. пособие для мед. вузов / под ред. О. В. Бухарина. - М. : Медицина, 2002. - 341 с. - (Учебная литература для студентов медицинских вузов). - Предм. указ.: с. 338-340. - ISBN 5-7691-1250-6.

7 Емцев, В. Т. Микробиология [Текст] : учеб. для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. - 6-е изд., испр. - М. : Дрофа, 2006. - 448 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 427-428. - Прил.: с. 429-431. - Указ. лат. назв.: с. 432-441. - ISBN 5-358-00443-2.

8 Гусев, М. В. Микробиология [Текст] : учеб. для вузов / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. - 6-е изд., стер. - М. : Академия, 2003. - 464 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 440-441. - Имен. указ.: с. 442-443. - Указ. лат. назв.: с. 444-447. - Предм. указ.: с. 448-457. - ISBN 5-7695-2627-0.

9 Гашев, С. Н. Математические методы в биологии: анализ биологических данных в системе STATISTICA : учебное пособие / С. Н. Гашев, Ф. Х. Бетляева, М. Ю. Лупинос ; Тюменский государственный университет. – Тюмень : Тюменский государственный университет, 2014. – 208 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572313> (дата обращения: 16.03.2023). – Библиогр.: с.200. – ISBN 978-5-400-01048-4. – Текст : электронный.

5.3 Периодические издания

1. Прикладная биохимия и микробиология: журнал. - Москва: ИКЦ "Академкнига", 2017. - Т. 53, N 1-6, 2018. - Т. 54, N 1-6, 2019. - Т. 55, N 1-6, 2020. - Т. 56, N 1-6.

2. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины: журнал. - Москва: Агентство "Роспечать", 2018. - Т. 165, N 1-6, Т. 166, N 7-12, 2019. - Т. 167, N 1-6, Т. 168, N 7-12, 2020. - Т. 169, N 1-6, Т. 170, N 7-12, 2021. - Т. 171, N 1-12, 2022. - N 1-12, 2023. - N 1-2.

5.4 Интернет-ресурсы

1. Сайт научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – крупнейшей электронной библиотеки научных публикаций, обладающей богатыми возможностями поиска и получения информации. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

2. Научно-популярный сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии. Режим доступа: <http://biomolecula.ru>

3. Научно-популярный журнал «Мембрана» – площадка для обмена информацией о технологиях, которые меняют жизнь, посвященная победам науки, достижениям техники, прорывам в дизайне, открытиям в медицине, успехам в бизнесе. Режим доступа: <http://www.membrana.ru/>

4. <https://www.edx.org/course/microbiology-e-immunologia> - «EdX», MOOK: «Microbiologia e immunologia»;

5. <https://www.coursera.org/learn/clinical-epidemiology> «Coursera», MOOK: «Clinical Epidemiology»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС1
2. Пакет офисных приложений LibreOffice2
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru

1. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2023]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserv1\GarantClient\garant.exe
2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2023]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserv1\CONSULT\cons.exe
3. <http://edu.garant.ru/garant/study/> - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей
4. 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>.
5. Современные методы микробиологии [Электронный ресурс]: электронный курс в системе Moodle / Е.С. Алешина, Оренб. гос. ун-т. – Электрон. дан. – Оренбург : ОГУ, [2021].– Режим доступа: Электронные курсы ОГУ в системе обучения moodle. – <https://moodle.osu.ru/course/view.php?id=895>

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, используется аудитория оснащенная комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Лабораторные работы проводятся в специализированных лабораториях кафедры биохимии и микробиологии. Некоторые лабораторные работы проводятся виртуально или по различным видеоматериалам.