Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биохимии и микробиологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.20 Бактериальная биолюминесценция и ее использование при проведении микробиологических, иммунологических и санитарно-гигиенических исследованиях»

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

2043600

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.20 Бактериальная биолюминесценция и ее использование при проведении микробиологических, иммунологических и санитарно-гигиенических исследованиях*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биохимии и микробиологии
наименование кафедры

протокол № 5 от "24" 01 2023 г.

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

Исполнители:
доцент — подпись — Е.С. Алешина
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
06.03.01 Биология — А.М. Русанов
код наименования *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
личная подпись — Н.Н. Бигалиева
расшифровка подписи

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

№ регистрации 151390

© Алешина Е.С., 2023
© ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование у студентов направления подготовки «Биология» прочной связи между фундаментом основных законов природы и прикладными аспектами в микробиологической, иммунологической и санитарно-гигиенической практике.

Задачи:

- получить базовые представления о систематике и классификации люминесцирующих микроорганизмов, молекулярной организации ферментной системы генерации свечения, механизмах ее генетического контроля;
- иметь представление о прикладных аспектах бактериальной биолюминесценции, использовании люминесцирующих микроорганизмов в медицине, санитарии и гигиене;
- владеть информацией о распространении люминесцирующих микроорганизмов в природе;
- на основе теоретических знаний оценивать возможности применения люминесцирующих микроорганизмов;
- приобрести навыки работы с люминесцирующими микроорганизмами;
- обоснованно выбирать соответствующий метод исследования для решения практических задач;
- 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.24 Биохимия и молекулярная биология, Б1.Д.В.9 Генетика микроорганизмов, Б1.Д.В.10 Энергетические процессы микроорганизмов, Б1.Д.В.11 Физиология роста микроорганизмов, Б1.Д.В.15 Современные методы микробиологии*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.В.П.2 Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа*

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 практике методы оценки экологического состояния территорий и современные методы биоремедиации окружающей среды ПК*-3-В-3 Применяет теоретические основы и методы полевой и лабораторной	**Знать:** принципы выбора методов обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации в микробиологических, иммунологических и

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	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	санитарно-гигиенических исследованиях. **Уметь:** идентифицировать люминесцирующие микроорганизмы, использовать знания механизмов люминесцентной реакции, применять созданные биосенсоры в медицинской, микробиологической, иммунологической, санитарно-гигиенической практике. **Владеть:** методами обработки, анализа и синтеза биологической информации, полученной при использовании биолюминесцентного анализа в микробиологических, иммунологических и санитарно-гигиенических исследованиях, правилами составления научно-технических проектов и отчетов по проведенным исследованиям.
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 хозяйственной деятельности	**Знать:** нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ при работе с люминесцирующими микроорганизмами и работе с ними в микробиологической, иммунологической, санитарно-гигиенической практике. **Уметь:** применять основные документы, регламентирующие работу как с природными,

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		так и с рекомбинантными микроорганизмами; оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств методами биолюминесцентного анализа. **Владеть:** навыками организации работ в медицинской, микробиологической, иммунологической, санитарно-гигиенической практике в соответствии с нормативными документами, определяющими безопасность работ в данном направлении.

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:	**50,25**	**50,25**
Лекции (Л)	10	10
Практические занятия (ПЗ)	30	30
Лабораторные работы (ЛР)	10	10
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *Типы работ представлены в блоках A,B,C фондов оценочных средств*	**93,75**	**93,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

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

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Систематика и классификация люминесцирующих бактерий	18	2	4	-	12
2	Молекулярная организация люминесцирующей системы	24	2	6	2	14
3	Генетический контроль бактериальной биолюминесценции	22	2	4	2	14
4	Люминесцирующие бактерии в природных экосистемах	22	2	4	-	16
5	Устройства для регистрации биолюминесценции	18	-	4	2	12
6	Использование люминесцирующих бактерий в системе контроля качества окружающей среды	21	1	4	2	14
7	Использование люминесцирующих бактерий при исследовании живых систем	19	1	4	2	12
	Итого:	144	10	30	10	94
	Всего:	144	10	30	10	94

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Систематика и классификация люминесцирующих бактерий Введение в суть явления «бактериальная биолюминесценция». Открытие люминесцирующих микроорганизмов, история их изучения. Род *Photobacterium.* Род *Vibrio*

Раздел 2. Молекулярная организация люминесцирующей системы Строение и функционирование бактериальных люцифераз. Ферментные системы, ответственные за субстратное обеспечение бактериальных люцифераз.

Раздел 3. Генетический контроль бактериальной биолюминесценции Структурные гены биолюминесценции и порядок их расположения на бактериальной хромосоме. Гены-регуляторы бактериальной биолюминесценции и связанное с их функционированием «чувство кворума».

Раздел 4. Люминесцирующие бактерии в природных экосистемах Экология морских люминесцирующих микроорганизмов. Экологические особенности *Photorhabdus spp.* – симбионтов и патогенов.

Раздел 5. Устройства для регистрации биолюминесценции Проблемы при регистрации биолюминесценции. Характеристика наиболее распространенных биолюминометров российского и зарубежного производства.

Раздел 6. Использование люминесцирующих бактерий в системе контроля качества окружающей среды Принципы биолюминесцентного биотестирования. Биолюминесцентное тестирование водных объектов. Особенности биолюминесцентного тестирования почвенной и воздушной сред Специфичные люминесцирующие биосенсоры

Раздел 7. Использование люминесцирующих бактерий при исследовании живых систем Биолюминесцентное тестирование гуморальных и клеточных бактерицидных систем крови. Использование люминесцирующих бактерий при воспроизведении экспериментальной инфекции

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Метод интегральной оценки различных сред и соединений.	2
2	3	Использование люминесцирующих микроорганизмов для оценки генной экспрессии.	2
3	5	Сравнение возможностей и ограничений регистрации биолюминесценции на кюветном и планшетном люминометре	2
4	6	Метод определения интегральной токсичности питьевых,	2

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
		поверхностных, грунтовых, сточных и очищенных вод с помощью бактериального теста.	
5	7	Биолюминесцентный метод оценки гуморальных бактерицидных систем человека и животных.	2
		Итого:	10

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Бактериальная биолюминесценция. Открытие люминесцирующих микроорганизмов, история их изучения.	2
2	1	Род *Photobacterium.* Род *Vibrio*	2
3	2	Строение и функционирование бактериальных люцифераз. Ферментные системы, ответственные за субстратное обеспечение бактериальных люцифераз.	6
4	3	Структурные гены биолюминесценции и порядок их расположения на бактериальной хромосоме. Гены-регуляторы бактериальной биолюминесценции и связанное с их функционированием «чувство кворума».	4
5	4	Экология морских люминесцирующих микроорганизмов.	2
6	4	Экологические особенности *Photorhabdus spp.* – симбионтов и патогенов	2
7	5	Проблемы при регистрации биолюминесценции. Характеристика наиболее распространенных биолюминометров российского и зарубежного производства.	4
8	6	Принципы биолюминесцентного биотестирования. Биолюминесцентное тестирование водных объектов. Особенности биолюминесцентного тестирования почвенной и воздушной сред Специфичные люминесцирующие биосенсоры	4
9	7	Биолюминесцентное тестирование гуморальных и клеточных бактерицидных систем крови. Использование люминесцирующих бактерий при воспроизведении экспериментальной инфекции	4
		Итого:	30

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Нетрусов, А. И. Микробиология [Текст] : учеб. для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова . - М. : Академия, 2006. - 352 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 341-342. - Предм. указ.: с. 343-347. - ISBN 5-7695-2583-5.

5.2 Дополнительная литература

1. Современная микробиология. Прокариоты [Текст]: В 2 т.: пер. с англ. / под ред. Й. Ленглера, Г. Древса, Г. Шлегеля. - М.: Мир, 2005. – (Лучший учебник). – ISBN 5-03-003706-3. Т. 1. – 2005. - 656 с.: ил. – ISBN 5-03-003707-1.
2. Современная микробиология. Прокариоты [Текст]: В 2 т.: пер. с англ. / под ред. Й. Ленглера, Г. Древса, Г. Шлегеля. - М.: Мир, 2005. – (Лучший учебник). – ISBN 5-03-003706-3. Т. 2. – 2005. - 496 с.: ил. – ISBN 5-03-003707-X.
3. 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

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/microbiologia-e-immunologia - «EdX», МООК: «Microbiologia e immunologia»;
5. https://www.coursera.org/learn/clinical-epidemiology «Coursera», МООК: «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: \\fileserver1\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: \\fileserver1\!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.

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 различных видеоматериалам.