

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биохимии и микробиологии

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.11 Физиология роста микроорганизмов»

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 «Б1.Д.В.11 Физиология роста микроорганизмов» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биохимии и микробиологии

протокол № 6 от 08 01 2024 г.

Заведующий кафедрой

Кафедры биохимии и микробиологии Е.С. Барышева  
расшифровка подписи

Исполнитель:

доцент Е.С. Алешина  
расшифровка подписи

доцент Е.С. Алешина  
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки А.М. Русанов  
06.03.01 Биология личная подпись расшифровка подписи

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

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

№ регистрации 157568

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование у студентов направления подготовки Биология прочной связи между теоретическими знаниями о потребностях микроорганизмах и создании условий для их культивирования с прикладными аспектами в микробиологической и биотехнологической практике.

### Задачи:

- получить базовые представления о потребностях микроорганизмов в химических элементах, добавочных веществах, источниках энергии, электронов и углерода;
- иметь представление о чистых и накопительных культурах микроорганизмов, методах их культивирования;
- владеть информацией о возможности регулирования процессов роста микроорганизмов;
- на основе теоретических знаний анализировать и оценивать возможности применения того или иного метода культивирования для заявленных целей;
- приобрести навыки работы с микроорганизмами;
- обоснованно выбирать соответствующий метод культивирования 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.13 Физика, Б1.Д.Б.27 Основы микробиологии, Б1.Д.В.1 Цитология микроорганизмов*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.10 Энергетические процессы микроорганизмов, Б1.Д.В.19 Микроорганизмы в деятельности человека и здравоохранении, Б1.Д.В.20 Бактериальная биолюминесценция и ее использование при проведении микробиологических, иммунологических и санитарно-гигиенических исследованиях*

## 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 Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК*-1-В-1 Использует методики работ по идентификации и анализу организмов с применением современной аппаратуры и оборудования ПК*-1-В-2 Пользуется современными методами обработки, анализа и синтеза полевой и/или лабораторной биологической информации, демонстрирует знание принципов составления научно-технических проектов	<b>Знать:</b> принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности; - способен применять

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	и отчетов	<p>базовые практические навыки в области генетики микроорганизмов, генетических технологий;</p> <p>- базовыми знаниями микробиологии.</p> <p><b>Уметь:</b> применять основные физиологические методы анализа и оценки состояния живых систем.</p> <p><b>Владеть:</b> современными экспериментальными методами работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой;</p> <p>- способен использовать базовые знания биоинформатики для обработки информации и анализа данных в соответствии с задачами генетики, геномики и генетических технологий.</p>
ПК*-3 Готов применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии	<p>ПК*-3-В-3 Применяет теоретические основы и методы полевой и лабораторной работы, добычи, культивирования, классификации и исследования различных биообъектов</p> <p>ПК*-3-В-4 Использует современные методы исследования и применяет их для решения как прикладных, так и теоретических задач биологии</p>	<p><b>Знать:</b> принципы, на которых основываются методы культивирования микроорганизмов, о физиологических процессах, происходящих в микробной клетке; о возможности регулирования роста микроорганизмов физическими, химическими и биологическими факторами.</p> <p><b>Уметь:</b> формулировать связи между морфологическими и функциональными характеристиками клетки, анализировать влияние</p>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		внешних факторов среды на физиологические особенности клетки. <b>Владеть:</b> методами культивирования микроорганизмов, применяемыми при изучении физиологии микроорганизмов; владеть навыками и методами исследований физиологических процессов микрообъектов; - осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с международными и отечественными нормативными правовыми актами в профессиональной деятельности, нормами биологической, исследовательской, медицинской и профессиональной этики.

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>216</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>51,5</b>	<b>51,5</b>
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
<b>Самостоятельная работа:</b> <i>- выполнение курсовой работы (КР).</i> <i>Типы работ представлены в блоках А,В,С фондов оценочных средств.</i>	<b>164,5</b> +	<b>164,5</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный</b>	<b>диф. зач.</b>	

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
зачет)		

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Процессы транспорта	42	4	2	-	36
2	Питание микроорганизмов	50	4	2	4	40
3	Физиология роста микроорганизмов	66	6	6	6	48
4	Влияние физических и химических факторов на рост микроорганизмов	58	4	6	6	42
	Итого:	216	18	16	16	166
	Всего:	216	18	16	16	166

#### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Раздел №1. Процессы транспорта** Перенос веществ через мембраны. Пассивный и активный транспорт. Виды пассивного транспорта. Виды активного транспорта.

**Раздел №2. Питание микроорганизмов** Потребность микроорганизмов в химических элементах. Добавочные вещества. Источники углерода и энергии. Питательные среды и условия роста. Виды питательных сред и особенности их применения. Типы питания микроорганизмов в зависимости от источника энергии, донора электронов и источника углерода. Условия для культивирования микроорганизмов (отношение к температуре, рН, кислороду).

**Раздел №3. Физиология роста микроорганизмов** Элективные методы культивирования: накопительные культуры, чистая культура, смешанные культуры. Массовая культура на твердой поверхности. Периодическое и непрерывное культивирование. Основные параметры роста в периодической культуре. Параметры кривой роста. Кинетика роста микроорганизмов. Процессы суспензионного или глубинного культивирования: периодическое, глубинное и продленное периодическое, многоциклическое, полунепрерывное и непрерывное культивирование. Непрерывное культивирование, его характеристика. Периодическое и непрерывное синхронное культивирования. Методы получения протопластов микроорганизмов (бактерий, грибов). Реверсия протопластов бактерий и мицелиальных грибов.

**Раздел №4. Влияние физических и химических факторов на рост микроорганизмов** Влияние различных факторов на рост микроорганизмов. Подавление роста и гибель микроорганизмов под действием различных агентов. Методы асептики и антисептики. Методы стерилизации и консервирования. Использование модельных объектов (микроорганизмов), интерпретация полученных результатов.

#### 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Значение отдельных элементов питания для роста микроорганизмов.	2
2	2	Питательные среды, их изготовление, стерилизация и применение с целью культивирования и дифференциации микроорганизмов.	2
3	3	Культивирование микроорганизмов. Техника посева микроорганизмов. Хранение микроорганизмов.	2
4	3	Методы определения числа бактерий и бактериальной массы.	2

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
		Получение накопительной и методы выделения чистой культуры микроорганизмов. Оценка чистоты выделенной культуры.	
5	3	Получение периодической культуры микроорганизмов. Построение кривой роста.	2
6	4	Изучение особенностей роста бактерий на висмут-сульфит агаре и агаре Эндо.	2
7	4	Подавление роста и гибель микроорганизмов под действием различных агентов. Оценка роста микроорганизмов на твердой и жидкой питательной среде.	4
		Итого:	16

#### 4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Процессы транспорта	2
2	2	Питание микроорганизмов	2
3	3	Физиология роста микроорганизмов в периодической культуре	2
4	3	Физиология роста микроорганизмов в непрерывной культуре	2
5	3	Получение чистой и накопительной культуры.	2
6	4	Влияние физических факторов на рост микроорганизмов	2
7	4	Влияние химических факторов на рост микроорганизмов	2
8	4	Методы асептики и антисептики.	2
		Итого:	16

#### 4.5 Курсовая работа (6 семестр)

1. Пассивный транспорт и его значение для клеток микроорганизмов.
2. К-Na-насос.
3. Размножение микроорганизмов.
4. Клеточный цикл микроорганизмов.
5. Классификация питательных сред и краткая характеристика рецептов при культивировании патогенных микроорганизмов.
6. Кинетика роста микроорганизмов.
7. Глубинное культивирование.
8. Суспензионное культивирование.
9. Влияние температуры на рост микроорганизмов.
10. Влияние давления на рост микроорганизмов.
11. Влияние pH на рост микроорганизмов.
12. Влияние бактерицидных и бактериостатических веществ на рост микроорганизмов.

### 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 5.1 Основная литература

1. Алешина, Е. С. Культивирование микроорганизмов как основа биотехнологического процесса : учебное пособие / Е. С. Алешина, Е. А. Дроздова, Н. А. Романенко ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Университет, 2017. – 192 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481743> (дата обращения: 16.03.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7410-1658-9. – Текст : электронный.

2. Нетрусов, А. И. Микробиология [Текст]: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по направлению подготовки "Педагогическое образование" профиль "Биология" / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - Москва : Академия, 2012. - 380 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Педагогическое образование).-(Бакалавриат). - Библиогр.: с. 375. - ISBN 978-5-7695-8411-4.

3. Куранова, Н. Г. Микробиология : учебное пособие : [16+] / Н. Г. Куранова. – Москва : Прометей, 2017. – Часть 2. Метаболизм прокариот. – 100 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483200> (дата обращения: 16.03.2023). – ISBN 978-5-906879-11-0. – Текст : электронный.

4. Куранова, Н. Г. Микробиология : учебное пособие : [16+] / Н. Г. Куранова, Г. А. Купатадзе. – Москва : Прометей, 2020. – Часть 3. Мир прокариот. – 119 с. : схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612078> (дата обращения: 16.03.2023). – ISBN 978-5-00172-049-2. – Текст : электронный.

## 5.2 Дополнительная литература

1. Гусев, М. В. Микробиология [Текст] : учебник / М. В. Гусев, Л. А. Минеева.- 4-е изд., стер. - М. : Академия, 2003. - 464 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 440-457. - ISBN 5-7695-1403-5. Современная микробиология. Прокариоты. В 2-х томах. М.: Мир, 2005. – Т. 1. – 656 с.

2. Эллиот, В. Биохимия и молекулярная биология = Biochemistry and Molecular Biology [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Эллиот, Д. Эллиот. - М. : Наука/Интерпериодика, 2002. - 446 с. : ил.. - Парал. тит. л. на англ. яз. - Предм. указ.: с. 416-433. - ISBN 5-7846-0036-2.

3. Биохимия [Текст] : учеб. для студентов мед. вузов / под ред. Е. С. Северина.- 5-е изд. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 766 с. : ил. - Прил. : с. 735-760. - Предм. указ.: с. 748-760. - ISBN 978-5-9704-1195-7.

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

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

6. 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](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, посвященный 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», 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. Физиология роста микроорганизмов [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=18654>

### **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.