



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биохимия и физиология)

---

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра биологии

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

(подпись)

Е.А. Борисова

«29» августа 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Биохимия бактерий

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	06.03.01 Биология
Направленность (профиль) образовательной программы:	Биохимия и физиология

Иваново



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биохимия и физиология)

## 1. Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Биохимия бактерий»: дать представление о биохимических процессах, которые происходят внутри бактериальной клетки, а также вне клетки (в окружающей среде), но под ее воздействием, а также осуществление практической подготовки обучающихся посредством выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Вариативная часть (формируемая участниками образовательных отношений). Дисциплины по выбору, 8 семестр.

Дисциплина «Биохимия бактерий» является элективной и становится обязательной для изучения после выбора ее студентом.

Дисциплина «Биохимия бактерий» является важным звеном в цепи учебных курсов, преподаваемых студентам биологического отделения. Она опирается на знания студентов по таким базовым обязательным дисциплинам как «Микробиология и вирусология» (5 сем.), «Генетика и селекция» (6 сем.), «Биохимия и молекулярная биология» (3 сем.).

Вопросы, рассматриваемые в данном курсе, подчинены достаточно важной проблеме: студенты должны понять ту ключевую роль, которую микроорганизмы играют в биосфере благодаря своим физиологическим и биохимическим свойствам.

Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:

Знать: - общие представления об отличиях прокариот от эукариот;

- основные закономерности обмена веществ;

- о влиянии экологических факторов на организмы.

Уметь: - различать особенности неклеточных форм жизни;

- работать со световым микроскопом;

- изготавливать временные микропрепараты.

Иметь: - навыки работы со световым микроскопом;

- навыки работы с микробиологическим оборудованием;

- навыки изготовления микропрепаратов и окраской микробиологических объектов;

- навыки выделения чистых культур микроорганизмов и работой с ними;

- навыки обработки полученных результатов.

Дисциплина «Биохимия бактерий» предшествует прохождению студентами производственной преддипломной практики и подготовке ВКР.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

### 3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

профессиональные (ПК):

ПК-5 – способен выявлять актуальные научные проблемы биохимии и физиологии и решать их под руководством специалистов более высокой квалификации.

ПК-7 – способен публично представлять результаты научных исследований в доступной и современной форме.



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биохимия и физиология)

### 3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с формируемыми компетенциями

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: - теоретические основы биохимических методов исследования микроорганизмов (ПК-5);

- общие представления об отличительных особенностях прокариот (ПК-5);
- роль прокариот в поддержании гомеостаза в экологических системах (ПК-5);
- прикладное значение микроорганизмов (ПК-5);
- некоторые особенности обмена веществ у разных групп микроорганизмов (ПК-5);
- особенности культивирования микроорганизмов (ПК-5);
- технику безопасности при работе с микрофлорой (ПК-5);
- основные систематические группы прокариот, важные для человека (ПК-5);
- особенности неклеточных форм жизни (ПК-5).

Уметь: - проводить статистическую обработку экспериментальных данных (в том числе с использованием ЭВМ) (ПК-5, ПК-7);

- самостоятельно работать с литературой (ПК-5, ПК-7).

Иметь: - навыки пользования измерительными приборами, вычислительными средствами, статистической обработки результатов, навыками основами техники безопасности при работе с аппаратурой (ПК-5, ПК-7).

### 4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа), в т.ч.:  
практическая подготовка (ПП) – 4 академических часа в очной форме.

#### 4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и трудоемкостью занятий лекционно-семинарского типа

Объем иной контактной работы и самостоятельной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Виды занятий, их объем (в ак. часах, по очной форме обучения)		Формы текущего контроля успеваемости (по очной форме обучения)
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Формы промежуточной аттестации
1.	Тема 1. Происхождение микроорганизмов, как важнейшей части биосферы.	8	2	8 практ.	УО (устный опрос) -1
2.	Тема 2. Структура клетки. Брожение.	8	4	4 практ. + 4 практ. (ПП)	УО-1, УО-2, ПР (письменная работа) -1
3.	Тема 3. Окислительные процессы в клетке.	8	4	8 практ.	УО-1, УО-2, ПР-1
4.	Тема 4. Практическое использование достижений биохимии бактерий.	8	6	8 практ.	УО-1, УО-2, ПР-1
Итого за семестр:			16	32	Зачет



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биохимия и физиология)

---

#### **4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)**

##### Тема 1. Происхождение микроорганизмов, как важнейшей части биосферы.

Этапы возникновения: физический, химический, биологический. Неодновременность формирования групп микробов, отличающихся по типам питания, связанная с формированием разных геосфер. Химический состав различных структур клетки. Органогены клетки. Макро- и микроэлементы, факторы роста, витамины, источники их поступления. Способы проникновения химических веществ в клетку. Роль неорганических соединений в поддержании потока вещества. Значение в этих процессах органических соединений. Отличия прокариот от эукариот. Виды брожения в зависимости от конечного продукта. Энзимы бактерий, их классификация и характеристика. Роль аллостерических ферментов в формировании потока вещества и энергии.

##### Тема 2. Структура клетки. Брожение.

Структура клеточной стенки, цитоплазматических и других биологических мембран. Полупроницаемость цитоплазматической мембраны, как основа формирования потока вещества. Виды белков, в том числе ферментов, участвующих в формировании дыхательных цепей и протонных насосов. Виды органелл протопласта, их химическая природа и функции. Особенности структуры бактериального нуклеоида, его функционирование. Бактериальные плазмиды, их химический состав. Отличительные особенности различных органоидов. Типы жизни, основанные на субстратном фосфорилировании. Общая характеристика брожения (молочнокислородное и др.). Гексозофосфатный цикл. Энергетическая ценность. Представления о пентозофосфатном пути. Типы жизни, основанные на фосфатном фосфорилировании.

##### Тема 3. Окислительные процессы в клетке.

Типы хлорофиллов. Бактериохлорофилл и его химические особенности. Фикобилипротеиды, каратиноиды. Фотосинтетический аппарат бактерии. Химические основы фотосинтеза. Пути использования CO<sub>2</sub> различными группами прокариот. Ассимиляция. Фотофосфорилирование. Транспорт электронов при фотосинтезе. Образование восстановителя в процессе фотосинтеза. Цикл Кальвина. Бескислородное окисление, его особенности, энергетическая ценность, конечные продукты и цепь переноса электронов.

##### Тема 4. Практическое использование достижений биохимии бактерий.

Промышленная химия с применением микроорганизмов. Особенности применения бактерий при изготовлении сыров. Вещества микробиологического происхождения в медицине (вакцины, сыворотки, трансгенные продукты бактерий). Получение индивидуальных веществ микробиологическим способом. Микробные препараты для земледелия. Применение микробов для извлечения металлов из отходов.

#### **5. Образовательные технологии**

При изучении дисциплины «Биохимия бактерий» используются следующие технологии: лекционный курс, сопровождающийся применением презентаций; рейтинговый контроль качества знаний студентов.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: технологии смешанного обучения; мультимедиа технологии; технологии визуализации (презентационная графика); интерактивные информационные технологии и др.)

#### **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биохимия и физиология)

Учебно-методическое обеспечение дисциплины «Биохимия бактерий» представлено УМК, включающим электронный вариант курса лекций, глоссарий, методические разработки по проведению лабораторных работ малого практикума и учебно-методические разработки для подготовки к теоретическим занятиям.

Списки тем докладов и рефератов с указанием рекомендуемых литературных источников и Интернет-ресурсов.

Самостоятельная работа ставит перед студентом задачу более глубокой проработки тематического учебного материала с акцентом на наиболее трудные или непонятные разделы дисциплины. Она включает в себя изучение теоретического материала, подготовку к практическим занятиям и коллоквиумам, написание рефератов и подготовку докладов и презентаций. Это также работа с рекомендуемой учебной, учебно-методической и научной литературой, с ресурсами ЭБС.

#### **7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Текущий контроль успеваемости проводится на основании результатов выполнения проектов и итогового тестирования. За выполнение проекта студенты могут набрать максимум 30 баллов, за итоговый тест – максимум 30 баллов. Максимальное количество баллов, которое студент может набрать в семестре, – 60.

Промежуточная аттестация проводится в виде зачёта. Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на зачёте – 40. В сумме за семестр – максимум 100 баллов.

Итоговая оценка по дисциплине: «зачтено» - при наборе 55 баллов и более.

#### **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

Основная литература:

1. Петухова, Е.В. Пищевая микробиология: учебное пособие / Е.В. Петухова, А.Ю. Крыницкая, З.А. Канарская; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань: Издательство КНИТУ, 2014. - 117 с.: табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1594-5; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428098>
2. Тихонов, Г.П. Основы биохимии: учебное пособие / Г.П. Тихонов, Т.А. Юдина; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва: Альтаир: МГАВТ, 2014. - 184 с.: табл., ил.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430055>

Дополнительная литература:

1. Микробиология с основами вирусологии [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторному практикуму для студентов направления "Биология" (квалификация "Бакалавр") / Иван. гос. ун-т; сост. В.А. Курючкин, А.Н. Сивухин. — Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0 Кб). — Иваново: ИвГУ, 2015. —34 с.  
[http://lib.ivanovo.ac.ru:81/elib/dl/biology/metod/kuryuchkin\\_2015.htm/view](http://lib.ivanovo.ac.ru:81/elib/dl/biology/metod/kuryuchkin_2015.htm/view)
2. Светлакова, Е.В. Биотехнологические основы изготовления средств иммунопрофилактики: учебное пособие / Е.В. Светлакова, М.Н. Вережкина; Федеральное



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биохимия и физиология)

государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2015. - 72 с.: табл., схем. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438820>

3. Медицинская микробиология. [Ч. 1] : учебное пособие / под ред. А. М. Королюка, В. Б. Сбойчакова. — СПб. : ВМедА, 1999. — 266 с.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет»  
<https://uni.ivanovo.ac.ru>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru);  
<http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/ebs-universitetskaya-biblioteka>

Электронная библиотека  
<http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/elibnew>

ИвГУ

Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>

Интернет-ресурсы и тематические сайты:

1. [www.twirpx.com](http://www.twirpx.com)
2. [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com)
3. [www.medline.ru](http://www.medline.ru)

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных программ Microsoft Office и(или) LibreOffice, интернет-браузер Microsoft Edge и(или) Yandex Browser.

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории:

- для проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории;
- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения;

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом специализированной учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.

Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации: демонстрационное оборудование (модели, макеты, демонстрационные устройства и др.; электронные пособия (презентации, электронные словари и т.п.), печатные пособия (таблицы, плакаты, стенды, портреты, схемы и т.п.).



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биохимия и физиология)

---

**Автор-составитель рабочей программы дисциплины:**

доцент кафедры биологии, к.б.н. Курганов А.А.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры биологии  
«29» августа 2024 г., протокол № 1

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Согласовано:  
Руководитель ОП \_\_\_\_\_ Е.А. Борисова  
(подпись)

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Согласовано:  
Руководитель ОП \_\_\_\_\_ Е.А. Борисова  
(подпись)

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Согласовано:  
Руководитель ОП \_\_\_\_\_ Е.А. Борисова  
(подпись)