

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
*Высшая школа управления и инноваций*



УТВЕРЖДАЮ

И.о.декана

/В.В.Лечковская /  
«28» августа 2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

# **БИОТЕХНОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ МИКРОБИОЛОГИИ**

**Бакалавриат**

**27.03.05 «ИННОВАТИКА»**

**Профиль «Технологии цифровой экономики и управление инновационными проектами»**

**Интегрированная подготовка**

**Форма обучения: очная**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
на заседании Совета Факультета.  
(протокол № 5, 27.08.2025 г.)

***На обратной стороне титула:***

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика», утвержденным приказом по МГУ от 30 декабря 2020 года № 1376 (в редакции приказов МГУ от 7 октября 2021 года № 1048, от 21 декабря 2021 года № 1404, от 29 мая 2023 года № 700, от 29 мая 2023 года № 702, от 29 мая 2023 года № 703, от 30 августа 2024 года № 1108).

Год (годы) приема на обучение 2024, 2025, 2026

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП относится к вариативной части ОПОП, является обязательной для освоения. Освоение дисциплины направлено на формирование у обучающихся системных знаний о биотехнологических процессах, микроорганизмах и применении микробиологических методов в различных областях науки и производства.

Дисциплина обеспечивает междисциплинарную связь с курсами «Химия», «Биология», «Экология», «Молекулярная биология» и закладывает основу для изучения профессиональных модулей, связанных с технологией получения биопродуктов, биоинженерией и биобезопасностью. Предварительная специальная подготовка не требуется; достаточно знаний по химии, биологии и базовых лабораторных навыков, полученных в ходе изучения обязательных дисциплин первого курса.

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия  
К освоению дисциплины допускаются лица, имеющие **законченное среднее образование** и проходящие обучение по программе бакалавриата. Для успешного усвоения материала обучающемуся необходимы базовые знания о строении клетки, обмене веществ, химических элементах и соединениях, а также навыки работы с лабораторным оборудованием и основами биологической терминологии.

### **2.1. Входные компетенции**

Обучающийся должен обладать универсальными и общепрофессиональными компетенциями на базовом уровне бакалавриата, включая:

- способность к логическому мышлению и анализу экономических процессов;
- умение работать с информацией и использовать цифровые инструменты для анализа бизнес-данных;
- готовность к самостоятельному изучению правовых и управленческих методик, а также командной работе.

### **2.2. Входные результаты обучения**

**Знать:**

- строение и функции микроорганизмов, их роль в биосфере и промышленности;
- основные биотехнологические процессы и направления современной биотехнологии;
- методы культивирования и идентификации микроорганизмов;
- правила биобезопасности и работы в микробиологической лаборатории.

**Уметь:**

- применять микробиологические методы исследования в практике;
- интерпретировать результаты микробиологических и биотехнологических экспериментов;
- подбирать микроорганизмы и среды для реализации конкретных биотехнологических задач;
- оценивать риски и эффективность биотехнологических процессов.

**Владеть:**

- навыками микробиологического посева, культивирования и наблюдения микроскопических объектов;
- методами подготовки и анализа проб биологического материала;
- техниками документирования и анализа экспериментальных данных.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников**

| <b>Код и наименование компетенции</b>   | <b>Код и наименование индикатора</b>  | <b>Планируемые результаты</b>  |
|---|---|--|
| УК-3. Способен в контексте профессиональной деятельности использовать знания об основных понятиях и методах естествознания. | УК-3.1. Применяет основные понятия и законы естественных наук при анализе профессиональных задач. | Знать: базовые понятия и законы естественных наук; принципы научного объяснения явлений и процессов; ограничения применимости научных моделей. Уметь: объяснять профессиональные процессы с опорой на научные закономерности; корректно использовать научную терминологию; выявлять причинно-следственные связи. Владеть: навыками применения научных понятий при решении учебно-профессиональных задач; навыками аргументации выводов на основе научных фактов. |

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора  | Планируемые результаты  |
|--|--|---|
|  | УК-3.2. Использует базовые методы естественнонаучного исследования.                        | Знать: основные методы естественнонаучного исследования; правила проведения измерений и обработки данных; принципы достоверности и воспроизводимости результатов. Уметь: выполнять простые расчёты и измерения; обрабатывать и интерпретировать полученные данные; оценивать корректность результатов. Владеть: навыками применения базовых методов анализа; навыками представления результатов в таблицах, графиках, схемах.       |
| УК-9. Способен осуществлять деловую и академическую коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке (иностранных языках). | УК-9.1. Осуществляет письменную деловую и академическую коммуникацию на иностранном языке. | Знать: нормы делового и академического стиля на иностранном языке; структуру делового письма, отчёта, аннотации; базовую профессиональную терминологию. Уметь: составлять деловые письма и ответы на запросы; оформлять краткие отчёты и аннотации; использовать корректную терминологию и речевые клише. Владеть: навыками письменной деловой коммуникации; навыками редактирования текста с учётом требований точности и ясности. |
|  | УК-9.2. Участвует в устной профессиональной коммуникации на иностранном языке.             | Знать: основные модели устной деловой коммуникации; лексику для представления проекта и обсуждения результатов; правила делового этикета в международной среде. Уметь: представлять результаты работы; задавать вопросы и отвечать на них; поддерживать   |

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора   | Планируемые результаты  |
|---|---|---|
|   |   | <p>профессиональное обсуждение. Владеть: навыками устного выступления и участия в обсуждении; навыками корректного реагирования на замечания и предложения.</p>   |
| <p>ОПК-6.Б Способен обосновывать принятие технического решения при разработке инновационного проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения.</p> | <p>ОПК-6.1.Б Обосновывает выбор технических средств и технологий для реализации инновационного проекта...</p> | <p>Знать: критерии технического и технико-экономического выбора; показатели эффективности; принципы ресурсной обеспеченности. Уметь: анализировать альтернативные решения; сопоставлять технологии по заданным критериям; обосновывать выбор в проектной документации. Владеть: навыками сравнительного технического анализа; навыками подготовки технического обоснования.</p> |
|   | <p>ОПК-6.2.Б Учитывает экологические последствия применения выбранных технологий...</p>                       | <p>Знать: основы экологической оценки; требования природоохранного законодательства; принципы устойчивого развития. Уметь: выявлять экологические ограничения; оценивать ресурсные и экологические риски; учитывать их при выборе решения. Владеть: навыками принятия решений с учетом экологических факторов; навыками экологически обоснованного выбора технологий.</p>       |
| <p>ОПК-9.Б Способен понимать принципы работы современных информационных</p>   | <p>ОПК-9.1.Б Объясняет принципы функционирования</p>  | <p>Знать: основы архитектуры ИТ-систем; принципы обработки и хранения данных; требования информационной безопасности. Уметь: анализировать</p>  |

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора   | Планируемые результаты  |
|---|---|---|
| технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.   | современных информационных технологий.  | структуру ИТ-систем; выбирать ИТ-инструменты для решения задач. Владеть: навыками анализа и применения цифровых решений.  |
|   | ОПК-9.2.Б Использует ИТ для решения профессиональных задач.   | Знать: виды прикладных ИТ; цифровые платформы и сервисы. Уметь: применять цифровые инструменты для анализа и представления данных; оценивать эффективность ИТ-решений. Владеть: навыками работы в цифровой среде и безопасного использования ИТ.  |
| ПК-7.Б Способен проводить анализ и оценку системы управления инновационной организации и результатов её деятельности. | ПК-7.1.Б Проводит комплексный анализ научно-технических, производственных и финансовых показателей. | Знать: показатели эффективности деятельности; методы финансового и производственного анализа; критерии оценки инновационной активности. Уметь: рассчитывать ключевые показатели; выявлять отклонения; анализировать эффективность использования ресурсов. Владеть: навыками подготовки аналитического отчета; навыками интерпретации результатов анализа. |

4. Объем дисциплины (модуля) 2 з.е., в том числе 32 академических часа на контактную работу обучающихся с преподавателем, 40 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий.

| Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),<br><br>Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)                                  | Всего (часы) | В том числе   |                                      |                        |                                      |   |  |      |       |
|---|--------------|---|--------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|---|--|------|-------|
|   |              | Контактная работа<br>(работа во взаимодействии с преподавателем)<br><i>Виды контактной работы, часы</i> |                                      |                        |                                      | Самостоятельная работа обучающегося<br><i>Виды самостоятельной работы, часы</i> |  |      |       |
|   |              | Занятия лекционного типа  | Занятия семинарского типа            | Групповые консультации | Индивидуальная работа с обучающимися | Всего   | Вид  | часы | Всего |
| Тема 1. Биотехнология – история развития, современное состояние и задачи. Основной объект биотехнологии - микроорганизмы-прокариоты. Прокариоты - археи и бактерии- | 10           | лекция, 1   | семинар, 2<br>практическое занятие 2 |                        |                                      | 5   | подготовка к устному опросу<br><br>практическая работа | 5    | 5     |
| Тема 2. Многообразие метаболизма микроорганизмов: брожение, дыхание, фотосинтез   | 10           | лекция, 1   | семинар, 2<br>практическое занятие 2 |                        |                                      | 5   | подготовка к устному опросу<br><br>практическая работа | 5    | 5     |

|  |    |           |                                      |  |  |   |  |   |   |
|--|----|-----------|--------------------------------------|--|--|---|--|---|---|
| Тема 3.<br>Биотехнологический потенциал микроорганизмов: - использование их в фармакологической и пищевой промышленности, в химической промышленности, сельском хозяйстве и биогеометаллургии. | 10 | лекция, 1 | семинар, 2<br>практическое занятие 2 |  |  | 5 | подготовка к устному опросу<br><br>практическая работа | 5 | 5 |
| Тема 4.<br>Распространение микроорганизмов в природе, их экологическое значение и использование их в технологиях очистки окружающей среды.   | 12 | лекция, 1 | семинар, 2<br>практическое занятие 2 |  |  | 5 | подготовка к устному опросу<br><br>практическая работа | 7 | 7 |
| Тема 5. Выделение микроорганизмов из окружающей среды и методы культивирования в лабораторных и в условиях биотехнологических производств.   | 13 | лекция, 2 | семинар, 2<br>практическое занятие 2 |  |  | 6 | подготовка к устному опросу<br><br>практическая работа | 7 | 7 |
| Тема 6. Методы генной инженерии и использование генно-   | 13 | лекция, 2 | семинар, 2<br>практическое занятие 2 |  |  | 6 | подготовка к устному опросу                            | 7 | 7 |

|  |         |    |  |  |  |  |                     |    |  |
|--|---------|----|--|--|--|--|---------------------|----|--|
| инженерных штаммов микроорганизмов в биотехнологии |         |    |  |  |  |  | практическая работа |    |  |
| Промежуточная аттестация                           | Экзамен |    |  |  |  |  |                     | 4  |  |
| <b>Итого</b>                                       | 72      | 32 |  |  |  |  |                     | 40 |  |

6. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) представлен в приложении «ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОС)».

Типовые задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения:

Вопросы для устного опроса.

Практические задания (10 вариантов заданий по каждой теме).

Экзаменационные вопросы.

Экзамен в письменной форме.

Шкала и критерии оценивания (шкала и критерии оценивания могут быть едиными (типовыми) для всех дисциплин (модулей), входящих в ОПОП)

### СИСТЕМА РЕЙТИНГОВОЙ ОЦЕНКИ И КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

| № п/п | СТРУКТУРА  | Баллы по каждому модулю                          |
|-------|--|--|
| 1.    | Оценка за активное участие в учебном процессе и посещение занятий:<br><br><div style="text-align: center;">                     Всех занятий<br/>                     Не менее 75%<br/>                     Не менее 50%<br/>                     Не менее 25%                 </div> Итого: | <br><br><br><br><br>5<br>4<br>3<br>2<br><br>до 5 |
| 2.    | устный опрос в форме собеседования<br>практическая работа<br><br>Итого:  | <br><br><br>15<br>30<br><br>45                   |
| 3.    | Экзамен в письменной форме   | 50   |
|       | ВСЕГО:   | 100  |
|       | Курсовая работа  | 100  |

#### Пересчет на 5 балльную систему

| 2<br>(неудовлетворительно) | 3<br>(удовлетворительно) | 4<br>(хорошо) | 5<br>(отлично) |
|----------------------------|--------------------------|---------------|----------------|
| < 50                       | 50-64                    | 65-84         | 85-100         |

## 7. Ресурсное обеспечение:

- **Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### а) Основная литература:

1. Нетрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 315 с. – (Высшее образование). – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт.
2. *Леонова, И. Б.* Основы микробиологии: учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Б. Леонова. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 298 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-05352-4. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/514702> (дата обращения: 08.02.2025).
3. Основы микробиологии и биотехнологии: учебное пособие. – М.: Директ-Медиа, 2025. – 260 с. – Текст: электронный.

### б) Дополнительная литература:

1. Гусев М.В. Микробиология: учебник для вузов. – 8-е изд. – М.: Изд-во МГУ, 2007. – 544 с. (классический учебник МГУ).
2. Дорман, В. Н. Коммерческая деятельность : учебное пособие для академического бакалавриата [Текст] / В. Н. Дорман ; под науч. ред. Н. Р. Кельчевской. – М.: Юрайт, 2017. – 134 с.
3. Методические указания к практическим занятиям по микробиологии для студентов биологического факультета МГУ / сост. Л.М. Захарчук и др. – М.: МАКС Пресс, 2001. – 136 с. Кибанов, А. Я. Основы управления персоналом: учебник / А. Я. Кибанов, М.: ИНФРА-М, 2019. – 440 с.

- **Перечень лицензионного программного обеспечения:**

MS Office

- **Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

1. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.gks.ru/>.
2. ЭБС «Юрайт» [раздел «ВАША ПОДПИСКА: учебники и учебные пособия издательства «Юрайт»]: сайт. – URL: <https://www.biblio-online.ru/catalog/>.

3. ЭБС издательства «Лань» [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы]: сайт. – URL: <http://e.lanbook.com>.
4. Научная библиотека МГУ - <https://www.nbmgu.ru>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: сайт - URL: <http://elibrary.ru>
6. NCBI ([www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov))
7. UniProt ([www.uniprot.org](http://www.uniprot.org))
8. База данных биотехнологических штаммов ([sites.icgbio.ru](http://sites.icgbio.ru))

• **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Микробиология [Электронный ресурс] // Научные журналы России. – URL: <https://sciencejournals.ru/journal/mikbio/>
2. (дата обращения: 03.03.2026). Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии [Электронный ресурс] // Микробиология России. – URL: <https://microbioras.ru/> (дата обращения: 03.03.2026).
3. Прикладная биохимия и микробиология [Электронный ресурс] // Научные журналы России. – URL: <https://sciencejournals.ru/journal/pbim/> (дата обращения: 03.03.2026).
4. Биотехнология [Электронный ресурс] // Научные журналы России. – URL: <https://sciencejournals.ru/journal/biotekh/> (дата обращения: 03.03.2026).
5. Вестник Московского университета. Серия 16. Биология [Электронный ресурс] // Биологический факультет МГУ. – URL: <https://bio.msu.ru/science/moscow-university-biological-sciences-bulletin/> (дата обращения: 03.03.2026).

• **Описание материально-технической базы**

Для проведения образовательного процесса необходима аудитория, оборудованная компьютером и проектором, необходимыми для демонстрации презентаций. Обязательное программное обеспечение – MS Office.

Материально-техническое обеспечение (МТО) соответствует необходимым требованиям, включая аудитории, ПО и доступ к базам данных и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

8. Язык преподавания: русский

9. Преподаватель (преподаватели): Семенова Е.В., доцент, к.б.н., Данилова И.В., доцент, к.б.н.

10. Разработчики программы: Семенова Е.В., доцент, к.б.н.