

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 06.05.2026 15:28:59
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Институт фармации и биотехнологии

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОМЫШЛЕННАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

28.04.01 НАНОТЕХНОЛОГИИ И МИКРОСИСТЕМНАЯ ТЕХНИКА

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И НАНОТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ, ФАРМАЦЕВТИКЕ И БИОТЕХНОЛОГИИ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Промышленная микробиология» входит в программу магистратуры «Инновационные технологии и нанотехнологии в медицине, фармацевтике и биотехнологии» по направлению 28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» и изучается во 2 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра фармации и биотехнологии. Дисциплина состоит из 18 разделов и 18 тем и направлена на изучение промышленной микробиологии

Целью освоения дисциплины является формирование у магистров современных представлений об уровне научных достижений в области промышленной микробиологии и знакомство с существующими промышленными процессами микробного синтеза целевых продуктов

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Промышленная микробиология» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-3	Способен управлять жизненным циклом создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	ОПК-3.1 Умеет работать с нормативной документацией, регламентирующей создание инновационного продукта с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.;
ПК-3	Способен систематизировать и реферировать данные литературы о биологических свойствах и токсичности наноматериалов, заносить эти сведения в базы данных и извлекать из них требуемую информацию; Оценивать степень потенциальной опасности наноматериалов на основе данных научной литературы	ПК-3.3 Знает методы выделения, обнаружения и количественного определения токсических веществ, методы асептики, антисептики и стерилизации.;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Промышленная микробиология» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Промышленная микробиология».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-3	Способен управлять жизненным циклом создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	Научно-исследовательская работа;	Научно-исследовательская работа; Надлежащая регуляторная практика;
ПК-3	Способен систематизировать и реферировать данные литературы о биологических свойствах и токсичности наноматериалов, заносить эти сведения в базы данных и извлекать из них требуемую информацию; Оценивать степень потенциальной опасности наноматериалов на основе данных научной литературы	Свойства и применение наноматериалов;	Оценка безопасности продукции наноиндустрии; Основы биоинформатики; Применение полимеров в биомедицинской технологии и нанотехнологии; Стандартизация продукции наноиндустрии;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Промышленная микробиология» составляет «3» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			2
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	54		54
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36		36
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	45		45
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	9		9
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Предмет и задачи предмета промышленной микробиологии	1.1	Морфология бактерий. Строение бактериальной клетки. Принципы классификации микроорганизмов	Изучается морфология бактерий и рассматривается строение бактериальной клетки и описываются принципы классификации микроорганизмов	ЛК, СЗ
Раздел 2	Физиология микроорганизмов.	2.1	Химический состав микробной клетки. Питание (типы и механизм), дыхание микроорганизмов. Рост и размножение микробов.	Представляются сведения о химическом составе микробной клетки, питании (типах и механизмах), дыхании, росте и размножении микроорганизмов	ЛК, СЗ
Раздел 3	Бактериофаги	3.1	Бактериофаги, их природа, строение, практическое применение	Изучение природы бактериофагов, детальное рассмотрение их строения и анализ практического применения в современной науке	ЛК, СЗ
Раздел 4	Генетика микроорганизмов	4.1	Генетика микроорганизмов. Понятие о фенотипе и генотипе. Категории изменчивости. Адаптация, мутации, рекомбинации.	Изучаются сведения о генетике микроорганизмов, включая понятия фенотипа и генотипа, категории изменчивости и основные механизмы адаптации, мутаций и рекомбинаций	ЛК, СЗ
Раздел 5	Генная инженерия.	5.1	Генная инженерия и ее роль в создании лекарственных препаратов	Рассматривается роль генной инженерии в создании лекарственных препаратов, включая рекомбинантные белки, ДНК- и РНК-вакцины, а также средства генной терапии.	ЛК, СЗ
Раздел 6	Вакцины	6.1	Вакцины классические и современные. Принципы изготовления и применения. Преимущества и недостатки	Изучаются классические и современные вакцины, рассматриваются принципы их изготовления и применения, а также анализируются преимущества и недостатки каждого типа	ЛК, СЗ
Раздел 7	Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы	7.1	Асептика, антисептика, стерилизация, дезинфекция, консервация	Изучаются сведения об асептике, антисептике, стерилизации, дезинфекции и консервации: раскрыты их цели, охарактеризованы основные методы и указаны области использования	ЛК, СЗ
Раздел 8	Антибиотики	8.1	Формы взаимоотношений между микроорганизмами. Симбиоз. Антагонизм. Антибиотики: происхождение, спектр и механизм действия. Побочное действие антибиотиков на микро- и макроорганизмы. Принципы рациональной антибиотикотерапии.	Изучаются формы взаимоотношений между микроорганизмами, включая симбиоз и антагонизм; рассматриваются антибиотики (их происхождение, спектр и механизм действия), анализируется побочное действие антибиотиков на микро- и макроорганизмы, а также осваиваются принципы рациональной антибиотикотерапии.	ЛК, СЗ
Раздел 9	Распространение и роль микроорганизмов в	9.1	Микробиология лекарственного растительного и животного сырья и готовых	Изучаются методы микробиологического контроля лекарственного растительного и животного сырья, требования	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
	окружающей среде.		лекарственных форм.	к микробиологической чистоте готовых лекарственных форм.	
Раздел 10	Ферментационные процессы в микробиологической промышленности	10.1	Количественные характеристики роста и продуктивности микроорганизмов. Кинетика роста микроорганизмов. Типы ферментационных процессов и их количественные показатели. Биореакторы для аэробной ферментации. Среды и сырьё для микробиологической промышленности. Выделение продукта.	Изучаются количественные характеристики роста и продуктивности микроорганизмов, рассматривается кинетика их роста, анализируются типы ферментационных процессов и их количественные показатели, освещаются особенности биореакторов для аэробной ферментации, а также изучаются среды и сырьё для микробиологической промышленности и методы выделения целевого продукта.	ЛК, СЗ
Раздел 11	Промышленный биосинтез белковых веществ	11.1	Субстраты для получения белково-витаминных концентратов. Сахаросодержащие субстраты: отходы сахарной, спиртовой, целлюлозной промышленности, гидролизаты растительных отходов. Особенности микробного роста на углеводородах. Технологическая схема производства белковых веществ. Особенности получения белка одноклеточных на спиртах и природных газах	Изучаются субстраты для получения белково-витаминных концентратов, в т. ч. сахаросодержащие субстраты (отходы сахарной, спиртовой, целлюлозной промышленности, гидролизаты растительных отходов). Дополнительно рассматриваются особенности микробного роста на углеводородах, освещается технологическая схема производства белковых веществ и анализируются особенности получения белка одноклеточных на спиртах и природных газах	ЛК, СЗ
Раздел 12	Микробиологический метод получения аминокислот	12.1	Субстраты и продуценты для получения аминокислот. Регуляторные и ауксотрофные мутанты – продуценты аминокислот. Состав сред для биосинтеза аминокислот. Техника выделения и очистки аминокислот. Технология получения глутаминовой кислоты. Технология производства лизина, триптофана. Двухступенчатое получение аминокислот из биосинтетических предшественников	Изучаются субстраты и продуценты для получения аминокислот, рассматриваются регуляторные и ауксотрофные мутанты как продуценты аминокислот, анализируется состав сред для биосинтеза аминокислот, а также освещаются техника выделения и очистки аминокислот. Дополнительно изучаются технологии получения глутаминовой кислоты, лизина и триптофана и исследуется метод двухступенчатого получения аминокислот из биосинтетических предшественников.	ЛК, СЗ
Раздел 13	Микробиологическое получение органических кислот	13.1	Среды и аппараты, применяемые для получения органических кислот. Поверхностное и глубинное культивирование. Среды для получения органических кислот. Получение конечного	Изучаются среды и аппараты, применяемые для получения органических кислот, рассматриваются методы поверхностного и глубинного культивирования, анализируются составы сред для биосинтеза лимонной, молочной, уксусной и других кислот, а также освещаются этапы получения конечного	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			продукта. Получение лимонной, молочной, уксусной и др. кислот.	продукта	
Раздел 14	Микробиологический синтез витаминов.	14.1	Технология получения витаминов. Получение витамина В12 с помощью пропионовокислых и метаногенных бактерий. Микроорганизмы – продуценты рибофлавина и его получение в промышленности. Пути биоконсервации при синтезе аскорбиновой кислоты	Изучаются технологии получения различных витаминов, рассматривается процесс получения витамина В12 с помощью пропионовокислых и метаногенных бактерий, анализируются микроорганизмы-продуценты рибофлавина и методы его промышленного производства, а также исследуются пути биоконсервации при синтезе аскорбиновой кислоты	ЛК, СЗ
Раздел 15	Промышленное получение микробных полисахаридов	15.1	Полисахариды цитоплазмы и мембранных структур. Полисахариды клеточных стенок. Внеклеточные полисахариды. Биосинтез полисахаридов. Состав питательных сред для производства полисахаридов. Практическое использование микробных полисахаридов	Изучаются полисахариды цитоплазмы, мембранных структур и клеточных стенок, а также внеклеточные полисахариды. Рассматривается механизм биосинтеза полисахаридов, анализируется состав питательных сред для их промышленного производства и оценивается практическое использование микробных полисахаридов в различных отраслях	ЛК, СЗ
Раздел 16	Биосинтез антибиотиков	16.1	Образование антибиотиков в промышленных условиях. Выделение и очистка антибиотика. Антибиотики, образуемые актиномицетами, бактериями, мицелиальными грибами. Пути повышения биосинтеза антибиотиков микроорганизмами.	Изучаются процессы образования антибиотиков в промышленных условиях, рассматриваются методы выделения и очистки антибиотиков, анализируются группы микроорганизмов-продуцентов (актиномицеты, бактерии, мицелиальные грибы) и исследуются пути повышения биосинтеза антибиотиков микроорганизмами	ЛК, СЗ
Раздел 17	Получение ферментных препаратов	17.1	Особенности ферментов микроорганизмов. Ферменты микроорганизмов, применяемые в производстве. Получение активных продуцентов микробных ферментов. Питательные среды для культивирования микроорганизмов. Выделение и стабилизация ферментов. Применение ферментов.	Изучаются особенности ферментов микроорганизмов, рассматриваются группы ферментов, применяемых в промышленном производстве, анализируются методы получения активных продуцентов микробных ферментов, описываются питательные среды для культивирования микроорганизмов, а также исследуются способы выделения и стабилизации ферментов и сферы их практического применения	ЛК, СЗ
Раздел 18	Производства, основанные на получении микробной биомассы.	18.1	Производство вакцин, бактериофагов и препаратов, нормализующих микрофлору человека	изучаются процессы производства вакцин, бактериофагов и препаратов, нормализующих микрофлору человека, рассматриваются технологические этапы их получения, анализируются методы контроля качества и оценивается их роль в современной медицине.	ЛК, СЗ

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: *ЛК* – лекции; *ЛР* – лабораторные работы; *СЗ* – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Аудитория № 636 для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Аудитория № 636 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	Аудитория № 636 для самостоятельной работы обучающихся, оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютером с доступом в ЭИОС.

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Саруханова, Л. Е. Общая микробиология, вирусология и прикладная иммунология : учебное пособие / Л. Е. Саруханова, Е. Г. Волина, Н. В. Яшина. — 3-е изд., испр. — Москва : РУДН, 2022. — 172 с. : ил. — ISBN 978-5-209-09829-4, ISBN 978-5-209-10937-2.

2. Саруханова, Л. Е. Общая медицинская микробиология, вирусология и прикладная иммунология : учебное пособие / Л. Е. Саруханова, Е. Г. Волина, Н. В. Яшина.

— Москва : РУДН, 2023. — 182 с. : ил. — ISBN 978-5-209-11982-1.

3. Саруханова, Л. Е. Микробиология : учебное пособие / Л. Е. Саруханова, Е. Г. Волина, Н. В. Яшина [и др.]. — Москва : РУДН, 2023. — 235 с. : ил. — ISBN 978-5-209-11424-6.

Дополнительная литература:

1. Волина, Е. Г. Методы определения ферментативной активности возбудителей инфекционных заболеваний : учебно-методическое пособие / Е. Г. Волина, Я. Р. Саруханова ; электронные текстовые данные. — Москва : Изд-во РУДН, 2017.

2. Зверева, В. В. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология : Т. 1 : учебник / ред. Зверева В. В. , Бойченко М. Н. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 448 с. - ISBN 978-5-9704-5835-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970458358.html>.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Промышленная микробиология».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент

Должность, БУП

Подпись

Зубков Александр
Владимирович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Должность БУП

Подпись

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Директор

Должность, БУП

Подпись

Ромашенко Виктория
Александровна

Фамилия И.О.