

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РОСБИОТЕХ)»

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат:
00D05D015A41D43C257354CF2FDDD93F88
Владелец: РОСБИОТЕХ
Действителен: с 11.11.2024 по 04.02.2026

Рабочая программа дисциплины (модуля)
Б1.В.07 Биотехнология

Уровень высшего образования: **специалитет**
Специальность: **06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика**
Специализация: **Молекулярная и клеточная инженерия**
Квалификация: **биоинженер и биоинформатик**
Форма обучения: **очная**
Срок обучения: **5 лет**
Год набора: **2024**
Закреплена за кафедрой: **Биотехнологии и биоорганического синтеза**

Форма обучения: **очная**
Общая: **8 з.е.**
Часов по учебному плану: 288
в том числе:
аудиторные занятия: 112
самостоятельная работа: 173
контактная работа в электронной среде: 0
часов на контроль: 3

Виды контроля:
Экзамен - 8 семестр
Зачет - 7 семестр

Программу составил(и):
канд. биол. наук доцент Ядерец Вера Владимировна

Протокол кафедры: № 14 от 10.03.2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели:

Сформировать у студентов базовые представления о биотехнологии как науке и области практической деятельности, ее основных принципах, методах и перспективах развития, а также о ее роли в решении современных глобальных проблем.

1.2. Задачи:

Ознакомительные:

Познакомить студентов с историей развития биотехнологии, ее основными направлениями и достижениями.

Дать представление о ключевых понятиях и терминах биотехнологии.

Ознакомить с основными объектами биотехнологии (микроорганизмы, клетки растений и животных, ферменты, нуклеиновые кислоты).

Развивающие:

Развить у студентов аналитическое мышление и способность критически оценивать информацию в области биотехнологии.

Сформировать умение работать с научной литературой и другими источниками информации.

Развить навыки решения простых биотехнологических задач.

Воспитательные:

Сформировать у студентов понимание важности биотехнологии для решения глобальных проблем, таких как продовольственная безопасность, охрана окружающей среды, здравоохранение.

Воспитывать ответственное отношение к использованию биотехнологических достижений.

Стимулировать интерес к дальнейшему изучению биотехнологии и научно-исследовательской деятельности.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е.

2.2. Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7(4.1)		8(4.2)		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	32	32	48	48
Лабораторные	32	32	32	32	64	64
Итого ауд.	48	48	64	64	112	112
Контактная работа	48	48	64	64	112	112
в том числе КРВЭС						
Сам. работа	59	59	114	114	173	173
Часы на контроль	1	1	2	2	3	3

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Знать:	Уметь:	Владеть (иметь практический опыт):
ПК-2 Способность осуществлять организационно-управленческую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики смежных дисциплин	ПК-2.1 Может организовать работу коллективов исполнителей ПК-2.2 Участвует в составлении технической документации пр	Основные этапы развития биотехнологии. Ключевые понятия и термины биотехнологии.	Анализировать информацию в области биотехнологии. Работать с научной литературой и	Базовыми представлениями о биотехнологии как науке и области практической деятельности.

	и использовании сконструированных биоинженерными методами объектов (графиков работ, технологических инструкций, инструкций по технике безопасности, заявок на материалы и оборудование, документов деловой переписки)	Основные объекты и методы биотехнологии. Перспективы развития биотехнологии.	другими источниками информации. Решать простые биотехнологические задачи.	Навыками критической оценки информации в области биотехнологии.
--	---	---	--	---

4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Раздел 1. Биотехнология как отдельная отрасль науки и производства.

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
1.1	Биотехнология как отдельная отрасль науки и производства.	Современное состояние биотехнологической промышленности.	7	Лек	6		опрос
1.2	Биотехнология как отдельная отрасль науки и производства.	Понятие биотехнологической системы, характеристика ее основных компонентов. Особенности и назначение основных и вспомогательных стадий биотехнологического процесса.	7	Лаб	12		практическая работа
1.3	Биотехнология как отдельная отрасль науки и производства.	Современное состояние биотехнологической промышленности. Понятие биотехнологической системы, характеристика ее основных компонентов. Особенности и назначение основных и вспомогательных стадий биотехнологического процесса. Перспективы создания безотходных технологий.	7	Ср	27		самоконтроль

Раздел 2. Основные компоненты биотехнологической системы. Классификация процессов биосинтеза.

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
2.1	Основные компоненты биотехнологической системы. Классификация процессов биосинтеза.	Понятие биотехнологической системы, характеристика ее основных компонентов.	7	Лек	4		опрос
2.2	Основные компоненты биотехнологической системы. Классификация процессов биосинтеза.	Особенности и назначение основных и вспомогательных стадий биотехнологического процесса. Перспективы создания безотходных технологий.	7	Лаб	9		практическая работа
2.3	Основные компоненты биотехнологической системы. Классификация процессов биосинтеза.	Понятие биотехнологической системы, характеристика ее основных компонентов. Особенности и назначение основных и вспомогательных стадий биотехнологического процесса. Перспективы	7	Ср	14		самоконтроль

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практичес кой подготовк и	
		создания безотходных технологий.					

Раздел 3. Реализация процессов ферментации

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практичес кой подготовк и	
3.1	Реализация процессов ферментации	Особенности процесса ферментации при получении микробной биомассы.	7	Лек	6		опрос
3.2	Реализация процессов ферментации	Особенности процесса ферментации при производстве продуктов метаболизма. Периодические, полупериодические, непрерывные, объемно-доливные процессы ферментации.	7	Лаб	11		практическая работа
3.3	Реализация процессов ферментации	Особенности процесса ферментации при получении микробной биомассы. Особенности процесса ферментации при производстве продуктов метаболизма. Периодические, полупериодические, непрерывные, объемно-доливные процессы ферментации. Преимущества и недостатки непрерывного способа культивирования микроорганизмов	7	Ср	18		самоконтроль
3.4	Реализация процессов ферментации	Реализация процессов ферментации	7	Зачёт	1		зачет

Раздел 4. Обобщенная технологическая схема микробного синтеза

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практичес кой подготовк и	
4.1	Обобщенная технологическая схема микробного синтеза	Стадии процесса получения препаратов микробного синтеза.	8	Лек	6		опрос
4.2	Обобщенная технологическая схема микробного синтеза	Закономерности роста и развития микроорганизмов в аппарате периодического действия.	8	Лаб	6		практическая работа
4.3	Обобщенная технологическая схема микробного синтеза	Закономерности роста и развития микроорганизмов в аппарате периодического действия. Кривая роста. Принципы сокращения лаг-фазы. Понятие о первичных и	8	Ср	21		самоконтроль

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практичес кой подготовк и	
		вторичных метаболитах. Основные характеристики процесса роста микроорганизмов. Понятие об удельной скорости роста, времени удвоения популяции. Продуктивность и другие характеристики периодического процесса культивирования.					

Раздел 5. Виды процессов ферментации. Аппараты для культивирования микроорганизмов

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практичес кой подготовк и	
5.1	Виды процессов ферментации. Аппараты для культивирования микроорганизмов	Управляемые процессы ферментации.	8	Лек	6		опрос
5.2	Виды процессов ферментации. Аппараты для культивирования микроорганизмов	Аппараты для поверхностного культивирования микроорганизмов. Аппараты для культивирования микроорганизмов.	8	Лаб	6		практическая работа
5.3	Виды процессов ферментации. Аппараты для культивирования микроорганизмов	Управляемые процессы ферментации. Аппараты для поверхностного твердофазного культивирования микроорганизмов. Аппараты для культивирования микроорганизмов. Параметры оценки эффективности работы различных аппаратов. Основные характеристики процесса роста микроорганизмов.	8	Ср	31		самоконтроль

Раздел 6. Основы асептических процессов микробного синтеза

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практичес кой подготовк и	
6.1	Основы асептических процессов микробного синтеза	Основные методы обеспечения асептических условий. Термическая стерилизация оборудования, коммуникаций, питательных сред и других технологических жидкостей. Стерилизация воздуха.	8	Лек	10		опрос
6.2	Основы асептических процессов микробного синтеза	Основные методы обеспечения асептических условий. Термическая стерилизация оборудования, коммуникаций, питательных сред и других	8	Лаб	14		практическая работа

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практичес- кой подготовк и	
		технологических жидкостей. Стерилизация воздуха.					
6.3	Основы асептических процессов микробного синтеза	Основные методы обеспечения асептических условий. Термическая стерилизация оборудования, коммуникаций, питательных сред и других технологических жидкостей. Стерилизация воздуха.	8	Ср	27		самоконтроль

Раздел 7. Контроль и управление биотехнологическими процессами

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практичес- кой подготовк и	
7.1	Контроль и управление биотехнологическими процессами	Системы автоматического контроля и регулирования режимных параметров	8	Лек	10		опрос
7.2	Контроль и управление биотехнологическими процессами	Технологические параметры и средства контроля (температура, давление, частота вращения мешалки, расход воздуха, концентрация биомассы).	8	Лаб	6		практическая работа
7.3	Контроль и управление биотехнологическими процессами	Технологические параметры и средства контроля (температура, давление, частота вращения мешалки, расход воздуха, концентрация биомассы). Системы автоматического контроля и регулирования режимных параметров	8	Ср	35		самоконтроль
7.4	Контроль и управление биотехнологическими процессами	Технологические параметры и средства контроля (температура, давление, частота вращения мешалки, расход воздуха, концентрация биомассы). Системы автоматического контроля и регулирования режимных параметров	8	Экзамен	2		зачет

* Лек - лекционные занятия; Пр - практические занятия; Лаб - лабораторные занятия; СР - самостоятельная работа; КРВЭС - контактная работа в электронной среде; Эк - экзамен; За - зачет; ЗаО - зачет с оценкой

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Рекомендуемая литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
5.1.1.	Песцов Г. В., Жуков Н. Н.	Биотехнология	Тула: ТГПУ, 2021	https://e.lanbook.com/book/213473
5.1.2.	Павловская Н. Е., Горькова И.	Основы биотехнологии: учебное пособие для студентов	Орел: ОрелГАУ, 2014	http://e.lanbook.com/books/element.p

Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
В., Гагарина И. Н., Гаврилова А. Ю.	специальности 240700 «биотехнология»		hp?pl1_id=71477

5.2. Перечень информационных технологий

5.2.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Операционная система Linux

Свободный пакет офисных приложений OpenOffice

5.2.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Электронная информационно-образовательная среда РОСБИОТЕХ. Режим доступа: <https://i.cloud.mgupp.ru/>

Система e-learning РОСБИОТЕХ. Режим доступа: <http://e-learning.mgupp.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>

Электронная библиотечная система "Лань". Режим доступа: <https://e.lanbook.ru/>

Электронная библиотечная система "Znanium". Режим доступа: <https://znanium.ru/>

Национальная электронная библиотека. Режим доступа: <https://rusneb.ru/>

ЭБС "Консультант студента"

Справочно-информационная система "Консультант Плюс"

5.3. Методические рекомендации к изучению дисциплины

Методические указания для обучающихся при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера. В процессе лекций рекомендуется вести конспект, что позволит впоследствии вспомнить изученный учебный материал, дополнить содержание при самостоятельной работе с литературой, подготовиться к промежуточной аттестации. Следует также обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Любая лекция должна иметь логическое завершение, роль которого выполняет заключение. Выводы по лекции подытоживают размышления преподавателя по учебным вопросам. Формулируются они кратко и лаконично, их целесообразно записывать. В конце лекции, обучающиеся имеют возможность задать вопросы преподавателю по теме лекции.

Методические указания для обучающихся по выполнению практических и лабораторных работ

Практические и лабораторные работы выполняются в соответствии с учебным планом при последовательном изучении разделов (тем) учебной дисциплины.

Прежде чем приступать к выполнению практической работы, обучающемуся необходимо:

- ознакомиться с соответствующими разделами (темами) учебной дисциплины по рекомендованной учебной литературе;
- ознакомиться с порядком проведения занятия, критериях оценки результатов работы;
- ознакомиться с заданием и сроках выполнения, о требованиях к оформлению и форме представления результатов;
- настроить под руководством преподавателя инструментальные средства, необходимые для проведения практической работы (при их наличии).

В ходе выполнения практической (лабораторной) работы необходимо следовать инструкциям,

использовать материал лекций, рекомендованной литературы, источников интернета, активно использовать помощь преподавателя на занятии.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся направлена на самостоятельное изучение отдельных тем/вопросов учебной дисциплины. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем по дисциплине определяется учебным планом.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом самостоятельного получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме. Изучая материал по учебной книге (учебнику, учебному пособию, монографии, и др.), следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, фиксируя выводы и вычисления (конспектируя), в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода. Особое внимание обучающийся должен обратить на определение основных понятий учебной дисциплины. Надо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения. Рекомендуется составлять опорные конспекты. Выводы, полученные в результате изучения учебной литературы, рекомендуется в конспекте выделять. При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений учебной дисциплины. Вопросы, которые вызывают у обучающегося затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем по учебной дисциплине определяется учебным планом.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (оборудование и технические средства обучения)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой. Основное оборудование: комплект учебной мебели для обучающихся (стол, стул); рабочее место преподавателя (стол, стул); компьютер с выходом в интернет и обеспечением доступа в ЭИОС Университета; технические средства обучения: мультимедийное оборудование (проектор, экран), наглядные материалы – схемы плакаты.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся - оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в ЭИОС Университета.

Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации Основное оборудование: рабочее место преподавателя (стол, стул, компьютер с выходом в интернет и доступом в ЭИОС Университета); комплект учебной мебели для обучающихся и компьютеры с выходом в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС Университета; технические средства обучения: мультимедийное оборудование (проектор, экран).

Специализированная лаборатория. Основное оборудование: комплект учебной мебели для обучающихся; рабочее место преподавателя, лабораторное оборудование, инвентарь, расходные материалы и средства. Технические средства обучения: мультимедийное оборудование, наглядные материалы – схемы плакаты.