

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»  
(АНОО ВО «УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»)**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Практикум по микробиологии»**

Уровень образования: высшее образование – программа специалитета  
Специальность: 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика  
Направленность (профиль): Биоинженерия

**1. Трудоемкость дисциплины (модуля):** 4 з.е.

**2. Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина «Практикум по микробиологии» входит в Блок 1. «Дисциплины (модули)», обязательную часть, раздел «Профессиональная подготовка» и изучается в 9-12 модулях (5-6 семестры).

**3. Цель дисциплины (модуля):** сформировать у студентов практические навыки работы с микроорганизмами, в том числе навыки техники безопасности работы в микробиологической лаборатории, освоить основные методы микробиологических исследований и овладеть теоретическими знаниями в лабораторных условиях.

**4. Задачи дисциплины (модуля):**

- Освоение навыков практической работы на лабораторном оборудовании, сбора и анализа в микробиологической или бактериологической лаборатории.

- Формирование представлений об основных методах культивирования микроорганизмов, приготовлении питательных сред, посев, выделение чистых культур.

**5. Перечень разделов (тем) дисциплины и их краткое содержание:**

<b>Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля)</b>	<b>Краткое содержание</b>
Масштабирование систем культивирования	Масштабирование систем культивирования микроорганизмов. Описание принципов масштабирования, разработки сред, работ с чистыми культурами и консорциумами.
Очистка окружающей среды	Очистка окружающей среды с использованием микроорганизмов (активный ил, биогаз, очистка газов, очистка от нефтяных загрязнений, ремедиация почв. Геологическая микробиология (извлечение металлов из руд, радиоактивные отходы, повышение нефтеотдачи и др.).
Микроорганизмы в крупнотоннажном производстве	Микроорганизмы в крупнотоннажном производстве (получение биотоплив, комплексная переработка органики, переработка метана и парафинов). Получение промышленно-значимых продуктов метаболизма микроорганизмов: ферменты, витамины, органические кислоты, медицина.
Фототрофные микроорганизмы	Фототрофные микроорганизмы (биотопливо, проблема эвтрофикации, замкнутые системы для космоса). Микроорганизмы в растениеводстве (биоудобрения, фосфат, азот, фитогормоны, силосование, биопестициды).
Микроорганизмы в животноводстве. Медицинская микробиология	Микроорганизмы в животноводстве (ЖКТ, метан, иммунитет, антибиотикорезистентность), инфекционные болезни, факторы вирулентности, группы патогенности.
Санитарная микробиология	Санитарная микробиология, санитарно-показательные микроорганизмы, фекальная контаминация, скотомогильники.
Микробиом человека	Микробиом человека и пробиотики. Производство пищевых продуктов с использованием микроорганизмов.

Юридические аспекты микробиологии.	Юридические аспекты микробиологии. Правообладание штаммами (комиссия по биоразнообразию ООН, Картахенский, Нагойский протоколы), патентование штаммов и коллекции микроорганизмов (Будапештский протокол), получение штаммов и ГММ
------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 6. Образовательные результаты освоения дисциплины (модуля):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3. Способен проводить экспериментальную работу с клетками микроорганизмов, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований разделения биомолекул и т.п.)	ИОПК-3.1 Применяет полученные знания об экспериментальной работе в области биотехнологии и адекватно выбирает алгоритмы для решения задач в области микробиологии и биоинженерии ИОПК-3.2 Выбирает оптимальные пути решения биотехнологических задач на основе современной методологии с использованием современного оборудования и экспериментальных методов ИОПК-3.3 Работает с современным лабораторным оборудованием общего назначения, а также специализированными приборами для молекулярно-генетических исследований (амплификаторы, приборы для электрофоретического
	ИОПК-3.4 Использует базовые знания фундаментальных разделов математики и биоинформатики в объеме, необходимом для обработки информации и анализа биологических данных, в том числе в соответствии с задачами генетики, геномики и генетических технологий
ОПК-4. Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования	ИОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами ИОПК-4.2 Способен выбирать молекулярно-генетические и молекулярно-биологические методы для решения задач профессиональной деятельности ИОПК-4.3 Оценивает и прогнозирует перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств

## **7. Оценочные и методические материалы**

### **7.1. Оценочные материалы для организации текущего контроля**

#### **Лабораторные работы (ЛР 1-8)**

Форма: устная, синхронная

Место и время проведения: во время контактной работы на лабораторных работах, согласно расписанию.

Примеры лабораторных работ:

#### **Лабораторная работа 1. Масштабирование систем культивирования.**

Масштабирование систем культивирования микроорганизмов. Описание принципов масштабирования, разработки сред, работ с чистыми культурами и консорциумами.

#### **Лабораторная работа 2. Очистка окружающей среды.**

Очистка окружающей среды с использованием микроорганизмов (активный ил, биогаз, очистка газов, очистка от нефтяных загрязнений, ремедиация почв. Геологическая микробиология (извлечение металлов из руд, радиоактивные отходы, повышение нефтеотдачи и др.).

#### **Лабораторная работа 3. Микроорганизмы в крупнотоннажном производстве.**

Микроорганизмы в крупнотоннажном производстве (получение биотоплива, комплексная переработка органики, переработка метана и парафинов). Получение промышленно-значимых продуктов метаболизма микроорганизмов: ферменты, витамины, органические кислоты, медицина.

#### **Лабораторная работа 4. Фототрофные микроорганизмы.**

Фототрофные микроорганизмы (биотопливо, проблема эвтрофикации, замкнутые системы для космоса). Микроорганизмы в растениеводстве (биоудобрения, фосфат, азот, фитогормоны, силосование, биопестициды).

#### **Лабораторная работа 5. Микроорганизмы в животноводстве.**

Микроорганизмы в животноводстве (ЖКТ, метан, иммунитет, антибиотикорезистентность), инфекционные болезни, факторы вирулентности, группы патогенности.

#### **Лабораторная работа 6. Санитарная микробиология.**

Санитарная микробиология, санитарно-показательные микроорганизмы, фекальная контаминация, скотомогильники.

#### **Лабораторная работа 7. Микробиом человека.**

Микробиом человека и пробиотики. Производство пищевых продуктов с использованием микроорганизмов.

#### **Лабораторная работа 8. Юридические аспекты микробиологии.**

Юридические аспекты микробиологии. Правообладание штаммами (комиссия по биоразнообразию ООН, Картхенский, Нагойский протоколы), патентование штаммов и коллекции микроорганизмов (Будапештский протокол), получение штаммов и ГММ.

Критерии оценки:

- 1.Лабораторная работа выполнена (2).
- 2.Лабораторная работа не выполнена (0).

## **7.2. Оценочные материалы для организации промежуточной аттестации**

- Форма проведения: устная (синхронная), в очном формате в зависимости от расписания. Промежуточная аттестация включает в себя: консультацию (К1), которая проводится после изучения 1-го модуля; экзамен (Э1), который проводится после изучения 2-го модуля; консультацию (К2), которая проводится после изучения 3-го модуля; экзамен (Э2), который проводится после изучения 4-го модуля.

- Место проведения: учебная аудитория.

Пример экзаменационного задания:

1. Работа с чистыми культурами и консорциумами.
2. Очистка от нефтяных загрязнений.

В каждом экзаменационном билете будет указано два вопроса из предложенного перечня вопросов для подготовки к экзаменам. Дополнительные вопросы будут также выбраны из предложенного перечня вопросов для подготовки к экзаменам. Максимальный балл на экзамене – 10 баллов с учётом дополнительных вопросов.

Критерии оценки:

1. Получен правильный ответ на первый вопрос (2).
2. Полнота правильного ответа (0-2).
3. Получен неправильный ответ на первый вопрос (0).
4. Получен правильный ответ на второй вопрос (2).
5. Полнота правильного ответа (0-2).
6. Получен неправильный ответ на второй вопрос (0).
7. Получены ответы на дополнительные вопросы (0-2).

### **7.3. Методические рекомендации**

Обучение по дисциплине предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (практические занятия) и в ходе самостоятельной работы студентов. Студентам необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины, с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине.

Обучение по дисциплине проводится последовательно путем проведения практических занятий с углублением и закреплением полученных знаний в ходе самостоятельной работы с последующим переводом знаний в умения в ходе практических занятий. Получение углубленных знаний по изучаемой дисциплине достигается за счет дополнительных часов к аудиторной работе самостоятельной работы студентов. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с дополнительной научной литературой по проблематике дисциплины, анализа научных концепций и современных подходов к осмыслению рассматриваемых проблем. К самостоятельному виду работы студентов относится работа в библиотеках, в электронных поисковых системах и т.п. по сбору материалов, необходимых для проведения практических занятий или выполнения конкретных заданий преподавателя по изучаемым темам. Обучающиеся могут установить электронный диалог с преподавателем, выполнять посредством него контрольные задания.