

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Микробиология»**

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

**1. Трудоемкость дисциплины (модуля):** 6 з.е.

**2. Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина «Микробиология» 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 представление о морфологии, строении, систематике, физиологии и биохимии микроорганизмов, участие их в круговороте разнообразных органических веществ и неорганических соединений, а также их применение в различных отраслях промышленности, сельского хозяйства, медицины и защиты окружающей среды.

**4. Задачи дисциплины (модуля):**

- Изучение принципов таксономии, морфологии, физиологии микроорганизмов и их роли в круговороте биогенных веществ.
- Изучение вопросов генетики микроорганизмов, их экологии (микрофлоры почвы, воды, воздуха, животного организма, объектов окружающей среды).
- Формирование представлений о основных возбудителях особо опасных инфекционных болезней.

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

<b>Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля)</b>	<b>Краткое содержание</b>
Введение в микробиологию	Тема 1. Введение в микробиологию, история микробиологии и биотехнологии, общие представления о разнообразии микроорганизмов. Тема 2. Строение клеток микроорганизмов, эндосимбиотическая теория, функция клеточной мембраны. Тема 3. Клеточный цикл прокариот, рост и питание микроорганизмов, непрерывное культивирование.
Основы жизнедеятельности микроорганизмов	Тема 4. Конструктивный метаболизм и ассимиляция макроэлементов. Тема 5. Анаэробный энергетический метаболизм, типы брожения, регуляция брожения, субстратное фосфорилирование. Тема 6. Анаэробный энергетический метаболизм, окисление неорганических субстратов, окислительное фосфорилирование. Тема 7. Аэробный энергетический метаболизм. Тема 8. Использование энергии света микроорганизмами, оксигенная и аноксигенная фототрофия, бактериородопсины .
Генетика микроорганизмов	Тема 9. Генетика микроорганизмов, мобильные генетические элементы прокариот и горизонтальный перенос. Тема 10. Систематика, филогения и методы идентификации микроорганизмов. Тема 11. Межвидовые взаимодействия у микроорганизмов, антибиотики и антибиотикорезистентность.
Микроорганизмы в биосфере	Тема 12. Ранние этапы жизни на Земле. Тема 13. Экофизиология и экологические ниши. Адаптация к экстремальным условиям

	среды и экстремофилия. Тема 14. Морская микробиология. Тема 15. Почвенная микробиология. Тема 16. Микроорганизмы в пищеварительной системе животных и человека. Тема 17. Микробы и растения. Тема 18. Глобальные биогеохимические циклы.
--	--

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)	ИОПК-1.1 Владеет системой знаний, позволяющих проводить идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)
	ИОПК-1.2 Владеет системой научных методов, необходимых для наблюдения и описания организмов (прокариоты, грибы, растения и животные)
	ИОПК-1.3 Применяет результаты наблюдения, идентификации и научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и животных) для решения задач в области биоинженерии
ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	ИОПК-2.1 Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, и использует их в профессиональной деятельности, понимает смысл физических, химических и биологических моделей, явлений и процессов
ПК-1. Способность выявлять актуальные проблемы в области профессиональной специализации, понимать структурно-функциональные особенности объекта исследования, формулировать цель и задачи изучения, осуществлять поиск необходимой информации для планирования работ и анализа ее результатов	ИПК-1.1 Знает подходы к поиску источников информации об объекте изучения, ее извлечению и обработке
	ИПК-1.2 Знает структурно-функциональные особенности биологического объекта исследования
	ИПК-1.3 Умеет находить и анализировать информацию о биологических молекулах, клетках, тканях, организмах и их взаимодействиях в живых системах

## 7. Оценочные и методические материалы

### 7.1. Оценочные материалы для организации текущего контроля

#### Контрольные работы (КР1-5)

- Форма: письменная, синхронная
- Место и время проведения: во время контактной работы в аудитории, согласно расписанию
- Примеры контрольных работ:

**Контрольная работа 1.** Введение в микробиологию. Морфология микроорганизмов, основы их классификации.

Примерные вопросы: Микробиология как наука о микромире. Предмет, цели и задачи микробиологии. Основные этапы развития микробиологии. Связь микробиологии с другими дисциплинами. Роль отечественных ученых в развитии микробиологии. Систематика и номенклатура микроорганизмов. Прокариоты, их отличие от микробов эукариотов. Понятия вид, штамм, клон, культура, популяция Протопласты. Сферопласты и Л-формы. Особенности строения актиномицетов, спирохет, риккетсий, хламидий, микоплазм, грибов. Классификация и размножение грибов.

**Контрольная работа 2.** Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы.

Примерные вопросы: Влияние физических, химических и биологических факторов на рост и размножение микроорганизмов. Влияние физических факторов (температуры, высушивания, давления, ультразвука, электричества, света и лучистой энергии). Методы тепловой обработки (стерилизация, пастеризация). Действие химических факторов. Понятие об антисептике, асептике и дезинфекции. Бактерицидное и бактериостатическое действие антисептических веществ.

**Контрольная работа 3.** Формы взаимодействия микроорганизмов. Антибиотики.

Примерные вопросы: Формы взаимоотношений в мире микроорганизмов. Антибиотики, определение понятия, требования к антибиотикам. Классификация антибиотиков по химическому строению, по происхождению, способам получения, механизму, спектру antimикробного действия. Бактерицидное и бактериостатическое действие антибиотиков.

**Контрольная работа 4.** Учение об инфекции и иммунитете.

Примерные вопросы: Понятие об инфекции. Источник и факторы передачи инфекции. Формы воздействия патогенных микроорганизмов на животных. Виды и формы инфекции. Понятие о патогенности и вирулентности. Факторы патогенности. Методы направленного изменения вирулентности. Понятие об иммунитете. Виды и факторы иммунитета. Неспецифические и специфические средства защиты организма. Принципы серологической диагностики инфекционных болезней. Использование вакцин и иммунных сывороток для лечения и профилактики инфекционных болезней.

**Контрольная работа 5.** Генетика микроорганизмов.

Примерные вопросы: Наследственность и изменчивость микроорганизмов. Изменчивость основных признаков микроорганизмов (морфологических, культуральных, биохимических). Понятие о генотипе и фенотипе. Формы проявления изменчивости микроорганизмов. Направленная изменчивость микроорганизмов. Практическое значение изменчивости микробов в диагностике, специфической профилактике и терапии инфекционных болезней. Понятие о генной инженерии.

**Контрольная работа 6.** Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе.

Примерные вопросы: Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе. Круговорот азота. Сущность гниения и физиологические группы микроорганизмов, участвующих в этом процессе (азотфикссирующие, аммонифицирующие, нитрифицирующие и денитрифицирующие микроорганизмы). Практическое значение данных процессов для сельского хозяйства. Круговорот углерода. Разложение углеводов (брожение). Превращение углерода. Понятие и виды брожения. Практическое значение и применение процессов брожения в сельском хозяйстве. Ацидофильные бульонные и пропионово-ацидофильные бульонные культуры. Применение процессов микробного брожения в промышленности. Роль микроорганизмов в превращениях фосфора, железа, серы и других химических элементов.

Критерии оценки:

1. Корректность выполнения заданий — 6 баллов.

2. Полнота и логика — 4 балла.

## **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. Систематика и номенклатура микроорганизмов.
2. Роль микроорганизмов в превращениях фосфора, железа, серы и других химических элементов.

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 осмыслинию 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.