**Пояснительная записка**

В рамках самостоятельной работы, вам необходимо, используя полученные на прошлом занятии знания, а также самостоятельно найденные источники информации, выполнить только один вариант только одного задания. Вы выбираете, практико-ориентированный проект (вариант А) или теоретический доклад-презентацию (вариант Б), который вы больше хотите выполнять, и готовите презентацию по выбранной вами теме.

Практико-ориентированный проект(вариант А) имеет следующую структуру:

- проблема, или новое преимущество, решение/обретение которого связано с проектом

- теоретическая основа используемых биологических процессов

- современное состояние проблемы, примеры известных решений (если есть)

- сильные и слабые стороны известных решений

- ваше **конкретное** решение (оптимальное из существующих, выбранное вами и подробно описанное, либо придуманное самостоятельно, с использованием междисциплинарного подхода).

Теоретический доклад-презентация (вариант Б) имеет структуру:

- история вопроса

- современное состояние проблемы (микробиологические процессы (химизм, локализация в клетке и в природе, условия протекания, происхождение исходных продуктов и дальнейшее использование конечных) осуществляющие их микроорганизмы и их характеристика.

- есть ли новые данные по данной проблеме, или она уже полностью раскрыта

- практическое использование и рекомендации по внедрению

При этом вы либо выступите с вашей презентацией публично, либо анализ ваших результатов будет делаться на основе чтения преподавателем вашей презентации (дистанционно).

**Требования к сдаваемым материалам**

Длительность каждого доклада – не более 10 минут.

Обсуждение доклада, вопросы докладчику – 10 мин.

**Презентация** – формат Powerpoint (\*.ppt/\*.pptx), количество – не менее 10 слайдов. На слайдах – фото, рисунки, схемы и таблицы. **Текст** к каждому слайду (который планировалось озвучить) – мелким шрифтом (№6) на соответствующем слайде снизу.

**ТЕМЫ**

**Практико-ориентированные проекты**(вариант А)

1. Роль микроорганизмов в парниковом эффекте и других негативных изменениях состава атмосферы. Придумать способы борьбы с парниковым эффектом с использованием биотехнологий.
2. Описать существующие схемы очистки воды от соединений аммонийного азота в аквариумах. Придумать, как их можно улучшить.
3. Описать существующие биотехнологии и предложить свой, более эффективный способ микробной утилизации отходов целлюлозы
4. Придумать, как можно использовать микроорганизмы для хранения, передачи обработки информации
5. Предложить различные способы применения нефтеокисляющих микроорганизмов, помимо биопрепаратов и технологий очистки нефтесодержащих отходов
6. Предложить полностью автономный космический модуль, использующий свет и различные группы микроорганизмов цикла азота, углерода и способный обеспечить бесконечное существование в нем человека
7. Предложить, какие микроорганизмы должны входить в биопрепарат, которым можно было бы обрабатывать свалки ТБО, для ускорения разложения мусора, и/или уменьшения выделения свалочного газа, описать микробиологические процессы
8. Предложить самовозобновляемый источник энергии на основе солнечного света и микроводорослей – продуцентов липидов (сырья для производства биодизеля)
9. Описать модульный источник энергии с использованием микроорганизмов и привносимых извне органических отходов
10. Предложить источник энергии, превращающий энергию органических соединении напрямую в электроэнергию при помощи микроорганизмов
11. Придумать, как можно защитить растения от насекомых-вредителей при помощи микроорганизмов, продуцирующих энтомотоксины на примере туринской палочки
12. Описать экосистему на основе определенной группы микроорганизмов, которая будет жить на Земле через 100 лет, если погаснет солнце и океаны покроются километровым льдом.
13. Предложите систему регуляции содержания азота (уменьшения и увеличения) в почве с использованием различных бактерий цикла азота
14. Описать возможность использования азотфиксирующих и других бактерий для регуляции содержания азота в воде и почве рисовых чеков, а также предложить совместить это с утилизацией отходов целлюлозы
15. Описать существующие и предложить свою биогеотехнологию получения меди с использованием

**Теоретические доклады-презентации**(вариант А)

1. **Полный цикл молекулы атмосферного азота** (начать с атмосферного N2), сделавшей полный «круг» через все известные превращения в азота биосфере с помощью микроорганизмов, включая ANAMMOX. На каждом превращении охарактеризовать один любой микроорганизм, осуществляющий данную трансформацию (фото клетки, описание, пространственная локализация данного конкретного процесса в природе с фото).
2. **Микробные сообщества как функциональные единицы биосферы.** Описать ***пять*** любых микробных сообществ по общей схеме:

- общая функция сообщества в биосфере (какие основные вещества на «входе» и «выходе»);

- локация в биогеоценозе;

- видовой состав (с фото) – не менее двух-трех взаимосвязанных микроорганизмов;

- пространственная структура и функциональные взаимоотношения в сообществе (схема, фото).

1. **Биогеохимическая «история» одной молекулы углерода** (начать с атмосферной CO2), сделавшей полный «круг» через все известные превращения в биосфере с помощью микроорганизмов, в составе различных соединений. На каждом превращении охарактеризовать один любой микроорганизм, осуществляющий его (фото, описание, пространственная локализация процесса с фото в природе). Обязательно описать превращения молекулы в анаэробной зоне, где она будет переработана бродильщиками, после чего одноуглеродное соединение будет использовано метаногенами, и в виде метана вернется на дневную поверхность.
2. **Биогеотехнология в извлечении металлов**: - меди, - золота, - урана, - четвертый металл найти самостоятельно

(Приводится общая технологическая схема каждого производства, используемые микроорганизмы, результат, приветствуется видео)

1. **Бактериальный газовый фильтр**: понятие, локализация (почва и верхние слои литосферы), строение, видовой состав и разнообразие входящих в его состав микробов, роль в биосфере (окисление углеводородных соединений, выходящих из литосферы на дневную поверхность).
2. **Роль микроорганизмов в парниковом эффекте (ПЭ)**. Понятие ПЭ. История вопроса. Источники эмиссии парниковых газов небиологической и биологической природы. Бактериальная эмиссия парниковых газов (ответственные за процесс микробные сообщества, ацетокластические и гидрогенотрофныеметаногены, общие схемы реакций, локализация, количественные характеристики). Прогнозы развития ПЭ и изменения биосферы (с цифрами).
3. **Цикл фосфора и фосфатмобилизующая роль микроорганизмов**. **Цикл марганца.** Включение соединений фосфора в метаболизм. Связь с циклами других элементов (в первую очередь Ca). Микроорганизмы, мобилизующие соединения фосфора в почвах, их роль в природе.
4. **Колонка Виноградского и черный курильщик** как примеры искусственной световой (найти аналоги в природе) и естественной бессветовой экосистем, тесно связанных с превращениями соединений серы (сульфуретумы). Участники каждого сообщества, их роли и взаимоотношения.
5. **Цианобактериальные маты**: роль в биосфере, пространственное строение (слои), локализация в природе, видовой состав, процессы, происходящие в них (фотосинтез в верхних, сульфидогенез в нижних слоях и т.д.).
6. **Микробиология очистки сточных вод**. Общее строение (схема) очистных сооружений сточных вод. Типы. Строение метантенка и аэротенка. Микробиологическое удаление из воды соединений элементов C, N, P, S. Локализация соответствующих процессов в схеме очистных, химизм реакций, участвующие микроорганизмы.
7. **Бактериальное удаление азота в устройстве замкнутого водоснабжения** Пространственное разделение процессов нитрификации и денитрификации, задействованные бактерии (указать коммерческие препараты), пути превращения соединений азота, современные технологии, основанные на использовании ANAMMOX как объединения двух вышеупомянутых процессов в единой клетке.