

**Приложение 1 к РПД Биотехнология  
44.03.05 Педагогическое образование  
(с двумя профилями подготовки)  
Направленность (профили)  
Биология. Химия  
Форма обучения – очная  
Год набора – 2021**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ  
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.	Кафедра	Естественных наук
2.	Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
3.	Направленность (профили)	Биология. Химия
4.	Дисциплина (модуль)	К.М.02.16 Биотехнология
5.	Форма обучения	Очная
6.	Год набора	2021

### **I. Методические рекомендации**

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий. При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия.

#### **1.1. Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения лекционных занятий**

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое занятие и указания на самостоятельную работу. В ходе лекционных занятий студенту необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание изучаемой дисциплины, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Рекомендуется активно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

#### **1.2. Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения практических занятий**

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и

навыков практической деятельности, освоения основных методов дисциплины, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Практическое занятие предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются сообщения студентов. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Сообщения, предполагающие анализ публикаций по отдельным вопросам практического занятия, заслушиваются обычно в середине занятия. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. Затем студенты выполняют данные преподавателем задания, в конце занятия студенты отчитываются об их выполнении. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения, выполнения студентами заданий и объявляет оценки выступавшим или отчитывающимся студентам. В целях контроля подготовленности студентов и привития им навыков краткого письменного изложения своих мыслей преподаватель в ходе практического занятия может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий, опроса или иной формы контроля знаний студентов.

При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

### **1.3. Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения лабораторных занятий**

Лабораторные занятия также завершают изучение важных тем учебной дисциплины и служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков практической деятельности, освоения основных методов дисциплины, развития соответствующих умений и навыков, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине. Занятия по практике (лабораторные) также начинаются со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем студенты выполняют данные преподавателем задания, в конце занятия студенты отчитываются об их выполнении. В заключительном слове преподаватель подводит итоги занятия, выполнения студентами заданий и объявляет оценки отчитывающимся студентам. В целях контроля подготовленности студентов и привития им навыков краткого письменного изложения своих мыслей преподаватель в ходе лабораторного занятия может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий, опроса или иной формы контроля знаний студентов.

При подготовке к лабораторному занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

### **1.4. Методические рекомендации по тестированию**

Тестирование проводится по завершению изучения студентами какой-либо темы. Тестирование рассчитано на временной промежуток от 20 до 30 минут (в зависимости от количества тестовых заданий). Тестовые задания выполняются индивидуально без использования вспомогательных учебных материалов, в письменном виде. При выполнении тестов достаточно указать вариант правильного ответа (один или несколько) без дополнительных комментариев. Как и любая другая форма подготовки к контролю знаний, тестирование имеет ряд особенностей, знание которых помогает успешно выполнить тест. Прежде всего, следует внимательно изучить структуру теста, оценить

объем времени, выделяемого на данный тест, увидеть, какого типа задания в нем содержатся. Это поможет настроиться на работу. Лучше начинать отвечать на те вопросы, в правильности решения которых нет сомнений, и пока не останавливаясь на тех, которые могут вызвать долгие раздумья. Очень важно всегда внимательно читать задания до конца, не пытаясь понять условия «по первым словам» или выполнив подобные задания в предыдущих тестированиях. Такая спешка нередко приводит к досадным ошибкам в самых легких вопросах. Если Вы не знаете ответа на вопрос или не уверены в правильности, следует пропустить его и отметить, чтобы потом к нему вернуться. Многие задания можно быстрее решить, если не искать сразу правильный вариант ответа, а последовательно исключать те, которые явно не подходят. Метод исключения позволяет в итоге сконцентрировать внимание на одном-двух вероятных вариантах. Рассчитывать выполнение заданий нужно всегда так, чтобы осталось время на проверку и доработку (примерно 1/3-1/4 запланированного времени). Тогда вероятность описок сводится к нулю и имеется время, чтобы набрать максимум баллов на легких заданиях и сосредоточиться на решении более трудных, которые вначале пришлось пропустить. Процесс угадывания правильных ответов желательно свести к минимуму, так как это чревато тем, что студент забудет о главном: умении использовать имеющиеся накопленные в учебном процессе знания, и будет надеяться на удачу. Если уверенности в правильности ответа нет, но интуитивно появляется предпочтение, то психологи рекомендуют доверять интуиции, которая считается проявлением глубинных знаний и опыта, находящихся на уровне подсознания.

### **1.5. Методические рекомендации по выполнению кейс-задания**

Подготовку к выполнению кейс-задания необходимо начинать с изучения рекомендуемой преподавателем литературы по теме или разделу дисциплины, в рамках которого предлагается данное задание. Также внимательно следует изучить предлагаемые вопросы и задания. Обычно кейс-задание дается студентам по завершению изучения какой-либо темы или раздела дисциплины. Задания выполняются студентами индивидуально в письменном виде.

### **1.6. Методические рекомендации по созданию презентации**

Подготовку презентационного материала следует начинать с изучения литературы, статистических данных, систематизации собранного материала. Презентационный материал должен быть достаточным для раскрытия выбранной темы. Подготовка презентационного материала включает в себя не только подготовку слайдов, но и отработку навыков ораторства и умения организовать и проводить диспут. Создание презентационного материала дает возможность получить навыки и умения самостоятельного обобщения материала, выделения главного. При подготовке мультимедийного презентационного материала важно строго соблюдать заданный регламент времени. Необходимо помнить, что выступление состоит из трех частей: вступления, основной части и заключения. Прежде всего, следует назвать тему своей презентации, кратко перечислить рассматриваемые вопросы, избрав для этого живую интересную форму изложения. Большая часть слайдов должна быть посвящена раскрытию темы. Задача выступающего состоит не только в том, что продемонстрировать собственные знания, навыки и умения по рассматриваемой проблематике, но и заинтересовать слушателей, способствовать формированию у других студентов стремления познакомиться с нормативными и специальными источниками по рассматриваемой проблематике.

Алгоритм создания презентации:

- 1 этап – определение цели презентации
- 2 этап – подробное раскрытие информации,
- 3 этап – основные тезисы, выводы.

Следует использовать 10-15 слайдов. При этом:

- первый слайд – титульный. Предназначен для размещения названия презентации, имени докладчика и его контактной информации;
- на втором слайде необходимо разместить содержание презентации, а также краткое описание основных вопросов;
- оставшиеся слайды имеют информативный характер.

Обычно подача информации осуществляется по плану: тезис – аргументация – вывод.

Требования к оформлению и представлению презентации:

Читабельность (видимость из самых дальних уголков помещения и с различных устройств), текст должен быть набран 24-30-ым шрифтом.

Тщательно структурированная информация.

Наличие коротких и лаконичных заголовков, маркированных и нумерованных списков.

Каждому положению (идее) надо отвести отдельный абзац.

Главную идею надо выложить в первой строке абзаца.

Использовать табличные формы представления информации (диаграммы, схемы) для иллюстрации важнейших фактов, что даст возможность подать материал компактно и наглядно.

Графика должна органично дополнять текст.

Выступление с презентацией длится не более 10 минут;

### **1.7. Методические рекомендации по подготовке реферата или доклада**

Подготовку реферативного материала (доклада) следует начинать с изучения литературы, статистических данных, систематизации собранного материала. Создание реферативного материала (доклада) дает возможность получить навыки и умения самостоятельного обобщения и анализа материала, выделения главного. Необходимо помнить, что реферат (доклад) состоит из трех основных частей: введения, основной части и заключения или выводов. В конце реферата (доклада) обязательно приводится список использованной литературы, выполненный с учетом требований ГОСТа. По тексту реферата (доклада) должны быть указаны ссылки на используемую литературу.

Алгоритм создания доклада (реферата):

- 1 этап – определение темы реферата (доклада)
- 2 этап – определение цели реферата (доклада)
- 3 этап – подробное раскрытие информации
- 4 этап – формулирование основных тезисов и выводов.

### **1.8. Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзамена**

Студенты обязаны сдать экзамен в соответствии с расписанием сессии и учебным планом. Экзамен по дисциплине преследует цель оценить работу студента за курс, получение теоретических знаний, их прочность, приобретение навыков самостоятельной работы, умение применять полученные знания для решения практических задач.

Форма проведения экзамена: устно или письменно – устанавливается решением кафедры. Педагогу предоставляется право задавать на экзамене студентам дополнительные вопросы по всей программе дисциплины.

Результат сдачи экзамена заносится преподавателем в ведомость и зачетную книжку, лист оценивания.

В ходе подготовки к экзамену необходимо внимательно отнестись к срокам сдачи зачетов и экзаменов соответствующей сессии, форме проведения экзамена, к требованиям, которым должен соответствовать ответ студента; выяснить перечень вопросов, по которым будет проводиться экзамен; узнать дополнительные источники информации. Основной способ подготовки к экзамену - систематическое посещение лекционных и

практических занятий; конспектирование лекционного материала; обязательное изучение рекомендуемой преподавателем литературы; активная работа на практических занятиях (выступления, выполнение заданий); своевременное восстановление возникших пробелов.

**1.9. Методические рекомендации по выполнению курсовых работ.** Выполнение курсовых работ не предусмотрено.

## **II. Планы практических и лабораторных занятий**

### **Семинар 1. Генетическая инженерия.**

#### **Вопросы для коллективного обсуждения:**

Теоретические основы генной инженерии

Методы получения гибридных ДНК

Методы отбора гибридов

Пути использования гибридов

Клонирование генов.

#### **Вопросы для самостоятельной работы:**

Получение инсулина человека

Трансгенные сорта растений и породы животных

Применение трансгенных микроорганизмов в восстановлении плодородия почв.

**Формирование компетенций:** на данном семинаре формируются как ОПК-7, так и ОПК-11, так как студенты обсуждают как теоретические основы генетической инженерии, так и последние научные достижения в этой области

#### **Литература**

##### **Основная**

Биотехнология: теория и практика : Учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 020201 "Биология"/ Загоскина Н. В., Назаренко Л. В., Калашникова Е. А., Живухина Е. А. ; под ред. Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. - М. : Оникс, 2009. - 492, [1] с.

Клунова С. М. Биотехнология: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Биология" / Клунова С. М., Егорова Т. А., Живухина Е. А. - М. : Академия, 2010. - 255, [1] с.

##### **Дополнительная**

Бейли Дж.Э., Оллис Д.Ф. Основы биохимической инженерии. М. 1989

Елинов Н.П. Основы биотехнологии. СПб. 1995

Кефели В.И., Дмитриева Г.А., Биотехнология. Пушино, 1989

Кучек Н.В. Генетическая инженерия высших растений. Киев. 1997

Шабарова З.А., Богданов А.А., Золотухин А.С. Химические основы генной инженерии. М. 1994.

Промышленная микробиология и успехи генетической инженерии. М. 1984

### **Семинар 2. Клеточная инженерия**

#### **Вопросы для коллективного обсуждения:**

Методы культивирования клеток

Получение гибридных протопластов

Применение клеточной инженерии в сельском хозяйстве

#### **Вопросы для самостоятельного изучения:**

Клональное микроразмножение картофеля

Использование достижений клеточной инженерии для сохранения редких растений и животных

**Формирование компетенций:** на данном семинаре формируются как ОПК-7, так и ОПК-11, так как студенты обсуждают как теоретические основы клеточной инженерии, так и последние научные достижения в этой области

## **Литература**

### **Основная**

Биотехнология: теория и практика : Учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 020201 "Биология"/ Загоскина Н. В., Назаренко Л. В., Калашникова Е. А., Живухина Е. А. ; под ред. Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. - М. : Оникс, 2009. - 492, [1] с.

Клунова С. М. Биотехнология: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Биология" / Клунова С. М., Егорова Т. А., Живухина Е. А. - М. : Академия, 2010. - 255, [1] с.

### **Дополнительная**

Бейли Дж.Э., Оллис Д.Ф. Основы биохимической инженерии. М. 1989

Елинов Н.П. Основы биотехнологии. СПб. 1995

Кефели В.И., Дмитриева Г.А., Биотехнология. Пушино, 1989

Кучек Н.В. Генетическая инженерия высших растений. Киев. 1997

Шабарова З.А., Богданов А.А., Золотухин А.С. Химические основы генной инженерии. М. 1994.

Промышленная микробиология и успехи генетической инженерии. М. 1984

## **Семинар 3. Энергетика и биотехнология**

### **Вопросы для коллективного обсуждения:**

Этанол как экологически чистое топливо и биотехнологические методы его получения

Биогаз: микроорганизмы, используемые для производства биогаза, технологические установки и механизмы управления.

Биотехнология преобразования солнечной энергии

Фотопроизводство водорода

### **Вопросы для самостоятельного изучения:**

Примеры конструкций и использования солнечной энергии с помощью микроорганизмов

Примеры сырья для производства этанола биотехнологическим путем

**Формирование компетенций:** на данном семинаре формируются как ОПК-7, так и ОПК-11, так как студенты обсуждают как теоретические основы использования биотехнологий в энергетике, так и последние научные достижения в этой области

## **Литература**

### **Основная**

Биотехнология: теория и практика : Учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 020201 "Биология"/ Загоскина Н. В., Назаренко Л. В., Калашникова Е. А., Живухина Е. А. ; под ред. Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. - М. : Оникс, 2009. - 492, [1] с.

Клунова С. М. Биотехнология: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Биология" / Клунова С. М., Егорова Т. А., Живухина Е. А. - М. : Академия, 2010. - 255, [1] с.

### **Дополнительная**

Бейли Дж.Э., Оллис Д.Ф. Основы биохимической инженерии. М. 1989

Елинов Н.П. Основы биотехнологии. СПб. 1995

Кефели В.И., Дмитриева Г.А., Биотехнология. Пушино, 1989

Кучек Н.В. Генетическая инженерия высших растений. Киев. 1997

Шабарова З.А., Богданов А.А., Золотухин А.С. Химические основы генной инженерии. М. 1994.

Промышленная микробиология и успехи генетической инженерии. М. 1984

## **Семинар 4. Биотехнология для решения экологических проблем.**

### **Вопросы для коллективного обсуждения:**

Очистка сточных вод биотехнологическим путем

Биотехнология в переработке бытовых и промышленных отходов и извлечении из них полезных веществ

Ликвидация нефтяных загрязнений с помощью микроорганизмов

Биодеградация ксенобиотиков

Контроль за патогенной микрофлорой

**Вопросы для самостоятельного изучения:**

Примеры использования различных видов микроорганизмов для переработки отходов

Пример ликвидации нефтяных загрязнений на море и на суше биотехнологическим путем

**Формирование компетенций:** на данном семинаре формируются как ОПК-7, так и ОПК-11, так как студенты обсуждают как теоретические основы использования биотехнологий для решения экологических проблем, так и последние научные достижения в этой области

**Литература**

**Основная**

Биотехнология: теория и практика : Учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 020201 "Биология"/ Загоскина Н. В., Назаренко Л. В., Калашникова Е. А., Живухина Е. А. ; под ред. Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. - М. : Оникс, 2009. - 492, [1] с.

Клунова С. М. Биотехнология: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Биология" / Клунова С. М., Егорова Т. А., Живухина Е. А. - М. : Академия, 2010. - 255, [1] с.

**Дополнительная**

Бейли Дж.Э., Оллис Д.Ф. Основы биохимической инженерии. М. 1989

Елинов Н.П. Основы биотехнологии. СПб. 1995

Кефели В.И., Дмитриева Г.А., Биотехнология. Пушино, 1989

Кучек Н.В. Генетическая инженерия высших растений. Киев. 1997

Шабарова З.А., Богданов А.А., Золотухин А.С. Химические основы генной инженерии. М. 1994.

Промышленная микробиология и успехи генетической инженерии. М. 1984

**Семинар 5. Биотехнологические процессы в пищевой промышленности**

**Вопросы для коллективного обсуждения:**

Биотехнология в молочной промышленности: приготовление сыров и других молочнокислых продуктов

Производство заменителей сахара

Производство кормового белка

Производство алкогольных напитков

Использование водорослей и микроскопических грибов в производстве продуктов питания и пищевых добавок

**Вопросы для самостоятельного изучения:**

Производство отдельных видов сыров

Различные типы дрожжевого брожения

**Формирование компетенций:** на данном семинаре формируются как ОПК-7, так и ОПК-11, так как студенты обсуждают как теоретические основы совершенствования пищевых производств с применением биотехнологий, так и последние научные достижения в этой области

**Литература**

**Основная**

Биотехнология: теория и практика : Учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 020201 "Биология"/ Загоскина Н. В., Назаренко Л. В., Калашникова Е. А., Живухина Е. А. ; под ред. Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. - М. : Оникс, 2009. - 492, [1] с.

Клунова С. М. Биотехнология: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Биология" / Клунова С. М., Егорова Т. А., Живухина Е. А. - М. : Академия, 2010. - 255, [1] с.

**Дополнительная**

Бейли Дж.Э., Оллис Д.Ф. Основы биохимической инженерии. М. 1989

Елинов Н.П. Основы биотехнологии. СПб. 1995

Кефели В.И., Дмитриева Г.А., Биотехнология. Пушино, 1989

Кучек Н.В. Генетическая инженерия высших растений. Киев. 1997

Шабарова З.А., Богданов А.А., Золотухин А.С. Химические основы генной инженерии. М. 1994.

Промышленная микробиология и успехи генетической инженерии. М. 1984

**Семинар 6. Биотехнология и медицина**

**Вопросы для коллективного обсуждения**

Иммобилизация ферментов и ее применение в медицине: заместительная терапия, направленный транспорт лекарственных средств

Производство антибиотиков и вакцин

Производство витаминов и аминокислот

Производство стероидов

Получение инсулина, интерферонов

**Вопросы для самостоятельного изучения**

Примеры производства некоторых аминокислот, витаминов, гормонов

**Формирование компетенций:** на данном семинаре формируются как ОПК-7, так и ОПК-11, так как студенты обсуждают как теоретические основы применения биотехнологий в медицине, так и последние научные достижения в этой области

**Литература**

**Основная**

Биотехнология: теория и практика : Учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 020201 "Биология" / Загоскина Н. В., Назаренко Л. В., Калашникова Е. А., Живухина Е. А. ; под ред. Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. - М. : Оникс, 2009. - 492, [1] с.

Клунова С. М. Биотехнология: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Биология" / Клунова С. М., Егорова Т. А., Живухина Е. А. - М. : Академия, 2010. - 255, [1] с.

**Дополнительная**

Бейли Дж.Э., Оллис Д.Ф. Основы биохимической инженерии. М. 1989

Елинов Н.П. Основы биотехнологии. СПб. 1995

Кефели В.И., Дмитриева Г.А., Биотехнология. Пушино, 1989

Кучек Н.В. Генетическая инженерия высших растений. Киев. 1997

Шабарова З.А., Богданов А.А., Золотухин А.С. Химические основы генной инженерии. М. 1994.

Промышленная микробиология и успехи генетической инженерии. М. 1984

**Семинар 7. Биотехнология и сельскохозяйственное производство**

**Вопросы для коллективного обсуждения**

Получение высокопродуктивных сортов растений и пород скота методами генной инженерии

Генная инженерия для восстановления и поддержания плодородия почв

Повышение эффективности процесса фотосинтеза

Повышение устойчивости растений к фитопатогенам, гербицидам, насекомым, засухе и другим стрессам

Клональное размножение и оздоровление растений

**Вопросы для самостоятельного изучения:**



Подобрать примеры трансгенных сортов растений и пород животных

**Формирование компетенций:** на данном семинаре формируются как ОПК-7, так и ОПК-11, так как студенты обсуждают как теоретические основы генетической инженерии, так и последние научные достижения в этой области

### **Литература**

#### **Основная**

Биотехнология: теория и практика : Учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 020201 "Биология"/ Загоскина Н. В., Назаренко Л. В., Калашникова Е. А., Живухина Е. А. ; под ред. Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. - М. : Оникс, 2009. - 492, [1] с.

Клунова С. М. Биотехнология: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Биология" / Клунова С. М., Егорова Т. А., Живухина Е. А. - М. : Академия, 2010. - 255, [1] с.

#### **Дополнительная**

Бейли Дж.Э., Оллис Д.Ф. Основы биохимической инженерии. М. 1989

Елинов Н.П. Основы биотехнологии. СПб. 1995

Кефели В.И., Дмитриева Г.А., Биотехнология. Пушино, 1989

Кучек Н.В. Генетическая инженерия высших растений. Киев. 1997

Шабарова З.А., Богданов А.А., Золотухин А.С. Химические основы генной инженерии. М. 1994.

Промышленная микробиология и успехи генетической инженерии. М. 1984

## **Семинар 8. Культура клеток и тканей**

### **Вопросы для коллективного обсуждения:**

Задачи культивирования клеток и тканей

Теоретические основы культивирования клеток и тканей

Гормоны, физико-химические факторы в регуляции деления и дифференцировки клеток

Питательные среды для культивирования клеток и тканей

Условия культивирования клеток растений для различных задач

### **Вопросы для самостоятельной работы:**

Культивирование отдельных клеток

Получение искусственных семян

**Формирование компетенций:** на данном семинаре формируются как ОПК-7, так и ОПК-11, так как студенты обсуждают как теоретические основы генетической инженерии, так и последние научные достижения в этой области

### **Литература**

#### **Основная**

Биотехнология: теория и практика : Учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 020201 "Биология"/ Загоскина Н. В., Назаренко Л. В., Калашникова Е. А., Живухина Е. А. ; под ред. Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. - М. : Оникс, 2009. - 492, [1] с.

Клунова С. М. Биотехнология: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Биология" / Клунова С. М., Егорова Т. А., Живухина Е. А. - М. : Академия, 2010. - 255, [1] с.

#### **Дополнительная**

Бейли Дж.Э., Оллис Д.Ф. Основы биохимической инженерии. М. 1989

Елинов Н.П. Основы биотехнологии. СПб. 1995

Кефели В.И., Дмитриева Г.А., Биотехнология. Пушино, 1989

Кучек Н.В. Генетическая инженерия высших растений. Киев. 1997

Шабарова З.А., Богданов А.А., Золотухин А.С. Химические основы генной инженерии. М. 1994.

Промышленная микробиология и успехи генетической инженерии. М. 1984

## **Семинар 9. Ферментные биотехнологии**

### **Вопросы для коллективного обсуждения**

Области применения ферментов

Ферментные препараты, способы их получения и очистки

Иммобилизованные ферменты

Иммобилизация без образования ковалентных связей

Иммобилизация путем образования ковалентных связей

### **Вопросы для самостоятельной работы:**

Ферментные электроды

Биосенсоры и использованием ферментов

**Формирование компетенций:** на данном семинаре формируются как ОПК-7, так и ОПК-11, так как студенты обсуждают как теоретические основы генетической инженерии, так и последние научные достижения в этой области

### **Литература**

#### **Основная**

Биотехнология: теория и практика : Учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 020201 "Биология"/ Загоскина Н. В., Назаренко Л. В., Калашникова Е. А., Живухина Е. А. ; под ред. Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. - М. : Оникс, 2009. - 492, [1] с.

Клунова С. М. Биотехнология: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Биология" / Клунова С. М., Егорова Т. А., Живухина Е. А. - М. : Академия, 2010. - 255, [1] с.

#### **Дополнительная**

Бейли Дж.Э., Оллис Д.Ф. Основы биохимической инженерии. М. 1989

Елинов Н.П. Основы биотехнологии. СПб. 1995

Кефели В.И., Дмитриева Г.А., Биотехнология. Пущино, 1989

Кучек Н.В. Генетическая инженерия высших растений. Киев. 1997

Шабарова З.А., Богданов А.А., Золотухин А.С. Химические основы генной инженерии. М. 1994.

Промышленная микробиология и успехи генетической инженерии. М. 1984

### **Лабораторная работа №1**

#### **Влияние условий культивирования на накопление клеточной массы дрожжей.**

В соответствии с инструкцией, проведите закладку опыта в следующих вариантах:

А) с добавлением сахарозы, сульфата аммония, фосфата калия и проведением аэрации

Б) с добавлением сахарозы, сульфата аммония, фосфата калия, без аэрации

В) с добавлением сахарозы, фосфата калия, с проведением аэрации, без сульфата аммония

Г) с добавлением всех компонентов, кроме сахарозы

Д) с добавлением всех компонентов с применением воздушного клапана

После 3-х суток культивирования отфильтруйте по 100 мл каждой реакционной смеси. Высушите фильтры до постоянного веса и взвесьте. Объясните причины различия по весу.

Вопросы для коллективного обсуждения:

Какие первичные и вторичные метаболиты можно получить из дрожжей?

Почему дрожжи можно культивировать как в аэробных, так и в анаэробных условиях?

**Формирование компетенций:** на данном семинаре формируется ОПК-11, так как студенты изучают влияние различных физико-химических факторов на рост клеточной культуры

## **Литература**

### **Основная**

Биотехнология: теория и практика : Учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 020201 "Биология"/ Загоскина Н. В., Назаренко Л. В., Калашникова Е. А., Живухина Е. А. ; под ред. Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. - М. : Оникс, 2009. - 492, [1] с.

Клунова С. М. Биотехнология: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Биология" / Клунова С. М., Егорова Т. А., Живухина Е. А. - М. : Академия, 2010. - 255, [1] с.

### **Дополнительная**

Бейли Дж.Э., Оллис Д.Ф. Основы биохимической инженерии. М. 1989

Елинов Н.П. Основы биотехнологии. СПб. 1995

Кефели В.И., Дмитриева Г.А., Биотехнология. Пущино, 1989

Кучек Н.В. Генетическая инженерия высших растений. Киев. 1997

Шабарова З.А., Богданов А.А., Золотухин А.С. Химические основы генной инженерии. М. 1994.

Промышленная микробиология и успехи генетической инженерии. М. 1984

## **Лабораторная работа №2**

### **Получение иммобилизованных ферментов и исследование их свойств**

В соответствии с инструкцией получите иммобилизованную амилазу проростков ячменя. Для иммобилизации используйте адсорбцию (желатин, силикагель) и заключение в гель (желатин, агар-агар).

Исследуйте действие иммобилизованных ферментов на 1% крахмальный клейстер

### **Вопросы для коллективного обсуждения:**

В чем состоят преимущества и недостатки заключения ферментов в гель?

Какие ферментные препараты применяются в адсорбированной на желатине форме?

### **Вопросы для самостоятельной работы:**

Какие адсорбенты наиболее устойчивы к биодegradации?

Какие синтетические материалы используются для адсорбции?

**Формирование компетенций:** на данном семинаре формируется ОПК-11, так как студенты изучают свойства ферментов в иммобилизованном состоянии

## **Литература**

### **Основная**

Биотехнология: теория и практика : Учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 020201 "Биология"/ Загоскина Н. В., Назаренко Л. В., Калашникова Е. А., Живухина Е. А. ; под ред. Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. - М. : Оникс, 2009. - 492, [1] с.

Клунова С. М. Биотехнология: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Биология" / Клунова С. М., Егорова Т. А., Живухина Е. А. - М. : Академия, 2010. - 255, [1] с.

### **Дополнительная**

Бейли Дж.Э., Оллис Д.Ф. Основы биохимической инженерии. М. 1989

Елинов Н.П. Основы биотехнологии. СПб. 1995

Кефели В.И., Дмитриева Г.А., Биотехнология. Пущино, 1989

Кучек Н.В. Генетическая инженерия высших растений. Киев. 1997

Шабарова З.А., Богданов А.А., Золотухин А.С. Химические основы генной инженерии. М. 1994.

Промышленная микробиология и успехи генетической инженерии. М. 1984