

Белорусский государственный университет



« 15 » апреля 2014 г.

Регистрационный № УД- 979 /баз.

Иммобилизованные клетки и ферменты

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:
1-31 01 02 Биохимия**

2014 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Владимир Михайлович Юрин, профессор кафедры клеточной биологии и биоинженерии растений Белорусского государственного университета, доктор биологических наук, профессор;

Татьяна Ивановна Дитченко, доцент кафедры клеточной биологии и биоинженерии растений Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Елена Владимировна Спиридович, заведующая сектором прикладной биохимии Государственного научного учреждения «Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси», кандидат биологических наук, доцент;

Ольга Валентиновна Фомина, доцент кафедры микробиологии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой клеточной биологии и биоинженерии растений Белорусского государственного университета (протокол № 16 от 20 марта 2014 г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета (протокол № 4 от 01 апреля 2014 г.)

Ответственный за редакцию: Татьяна Ивановна Дитченко

Ответственный за выпуск: Татьяна Ивановна Дитченко

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Иммобилизация клеток и ферментов как средство увеличения их активности и повышения продуктивности синтеза запасных и физиологически активных веществ заняла важное место в биотехнологии. В последние годы эффективность процессов, используемых в самых разных областях человеческой деятельности (медицина, энергетика, пищевая промышленность, микроэлектроника), удалось увеличить с помощью иммобилизованных препаратов.

Цель курса – сформировать у студентов знания о приемах иммобилизации, физиолого-биохимических особенностях иммобилизованных препаратов и дать представление об их промышленном использовании.

Задачи курса:

- охарактеризовать физико-химические свойства основных носителей и представить сведения о методах иммобилизации;
- рассмотреть свойства иммобилизованных ферментов и клеток различных видов организмов (микроорганизмы, животные и растения);
- ознакомить студентов с возможностями использования иммобилизованных препаратов в биотехнологии, медицине, экологии.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

знать:

- приемы иммобилизации, характеристики носителей и физиолого-биохимические особенности иммобилизованных препаратов;
- новейшие достижения в области иммобилизованных ферментов и клеток и перспективы их использования в промышленных целях

уметь:

- использовать основные закономерности функционирования иммобилизованных препаратов в биотехнологии;
- использовать методы теоретического и экспериментального исследований в научных и производственных целях;
- осуществлять поиск и систематизировать научную информацию по отдельным разделам дисциплины;

владеть:

- техникой иммобилизации клеток путем включения в гели.

Курс «Иммобилизованные клетки и ферменты» связан с другими биологическими дисциплинами: «Энзимология», «Микробиология», «Физиология растений», «Физиология человека и животных» и др.

Теоретические положения лекционного курса развиваются и закрепляются на лабораторных занятиях, при выполнении которых студенты приобретают навыки анализа процессов и закономерностей, происходящих в иммобилизованных препаратах.

Программа рассчитана на 38 часов, в том числе 26 часов аудиторных: 16 – лекционных, 6 – лабораторных занятий, 4 – управляемой самостоятельной работы студентов.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Наименование разделов и тем	Аудиторные часы			Самостоятельная работа
		Лекции	Лабораторные занятия	УСР	
I	Введение	2			2
II	Приемы иммобилизации и характеристика носителей	6	2	2	2
III	Иммобилизованные ферменты	2			2
IV	Иммобилизованные клетки микроорганизмов	2	4		2
V	Иммобилизованные растительные клетки	2			2
VI	Иммобилизованные клетки животных	2		2	2
ИТОГО:		16	6	4	12

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

I. ВВЕДЕНИЕ

Иммобилизованные клетки и ферменты – составная часть биотехнологии. Основные понятия и терминология. Общие принципы методов иммобилизации. Области применения иммобилизованных препаратов.

II. ПРИЕМЫ ИММОБИЛИЗАЦИИ И ХАРАКТЕРИСТИКА НОСИТЕЛЕЙ

Основные характеристики различных носителей. Способы физической и химической иммобилизации препаратов: адсорбция, включение в различные гели и избирательно проницаемые (полимерные) мембраны, ковалентное связывание и др.

III. ИММОБИЛИЗОВАННЫЕ ФЕРМЕНТЫ

Преимущества и недостатки иммобилизованных ферментов. Влияние иммобилизации на состояние фермента. Стабильность иммобилизованных ферментов. Основной принцип конструирования ферментных электродов и их рабочие параметры. Ферментные электроды и их использование в научно-исследовательских и технологических процессах.

IV. ИММОБИЛИЗОВАННЫЕ КЛЕТКИ МИКРООРГАНИЗМОВ

Основные принципы действия иммобилизованных клеточных биокатализаторов. Подходы к выбору способа иммобилизации клеток микроорганизмов. Методы оценки их физиологического состояния и метаболической активности. Физиология клеток в иммобилизованном состоянии. Некоторые примеры промышленного использования иммобилизованных клеток: получение органических кислот, аминокислот, антибиотиков и др. Применение иммобилизованных клеток для утилизации отходов.

V. ИММОБИЛИЗОВАННЫЕ РАСТИТЕЛЬНЫЕ КЛЕТКИ

Способы и особенности иммобилизации растительных клеток. Методы определения жизнеспособности клеток: окрашивание, регистрация параметров дыхания, роста и деления клеток, фотоиндуцируемых ответов и др. Способность клеток к биосинтезу: биоконверсия (12 β -гидроксилирование, восстановление двойной связи и др.), синтез из предшественников, синтез *de novo* (индолсодержащие алкалоиды, атрахиноны). Экскреция (спонтанная и индуцированная) продуктов из клеток. Циклический режим получения продуктов. Физиологические особенности иммобилизованных клеток.

VI. ИММОБИЛИЗОВАННЫЕ КЛЕТКИ ЖИВОТНЫХ

Получение и иммобилизация изолированных клеток животных. Особенности приемов иммобилизации животных клеток. Свойства клеток после иммобилизации. Выбор клеток-мишеней и соответствующей тест-реакции для биотестов. Количественное и качественное определение гормонов с помощью иммобилизованных препаратов.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

О с н о в н а я:

1. Березин, И. П. Иммобилизованные ферменты / И.П. Березин Н.Л. Клячко, А.В. Левашов и др. М.: Высш. школа, 1987.
2. Бодей, С. П. Иммобилизованные клетки и ферменты. Методы / С.П. Бодей, П. Броделиус, И.М.А. Кабрал и др. М.: Мир, 1988.
3. Бутенко, Р. Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе: учеб. пособие / Р.Г. Бутенко. М.: ФБК-ПРЕСС. 1999.

4. Применение иммобилизованных ферментов // Итоги науки и техники. Сер. Биотехнология. М.: ВИНТИ, 1986.

5. Синицын, А. П. Иммобилизованные клетки микроорганизмов / А.П. Синицын, Е.И Райнина, В.И. Лозинский, С.Д. Спасов М.: Изд-во Моск. ун-та, 1994.

6. Юрин, В. М. Иммобилизованные клетки и ферменты: курс лекций / В.М. Юрин. Минск: БГУ, 2006.

Д о п о л н и т е л ь н а я:

1. Валиханова, Г. Ж. Биотехнология растений / Г.Ж. Валиханова. Алматы: Конжык. 1996.

2. Зубов, В. П. Молекулярное конструирование полимерных материалов для биотехнологии и медицины / В.П. Зубов, А.Е. Иванов, Л.С. Жигис и др.// Биоорганическая химия. 1999. Т.25. №11. С.868-880.

3. Иммобилизованные клетки в биотехнологии. Пущино, 1987.

4. Колесов, А. А. Инженерная Энзимология на промышленном уровне / А.А. Колесов. Итоги науки и техники. Сер. Биотехнология М.: ВИНТИ, 1989 Т. 18.

5. Корочинский, А. В. Исследование возможности создания иммобилизованных структур на базе пробиотиков // А.В. Корочинский, В.В. Верниковский, Э.Ф. Степанова // Успехи современного естествознания. 2010. №5. С. 34-38.

6. Скрыбин, Г. К. Иммобилизованные клетки микроорганизмов Биотехнология / Г.К. Скрыбин, К.А. Кошеченко. М.: Наука, 1984.

7. Тривен, М. Иммобилизованные ферменты / М. Тривен. М.: Мир, 1983.

8. Application of Cell Immobilisation Biotechnology / ed. V. Nedic, R. Willaert. Springer, 2005.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Для организации управляемой самостоятельной работы студентов по курсу следует использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (программа, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов, вопросы для самоподготовки, задания в тестовой форме для самоконтроля и др.).

Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего и итогового контроля знаний в форме устного опроса, контрольных работ, тестового контроля по темам и разделам курса.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

Учебным планом специальности 1-31 01 02 Биохимия в качестве формы итогового контроля по учебной дисциплине рекомендован зачет.

Для текущего контроля качества усвоения знаний студентами можно использовать следующий диагностический инструментарий:

- защита подготовленного студентом реферата;
- письменные контрольные работы по отдельным темам курса;
- устные опросы;
- тестирование.