


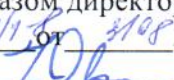
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»
(Новосибирский государственный университет, НГУ)

Структурное подразделение Новосибирского государственного университета –
Специализированный учебно-научный центр Университета (СУНЦ НГУ)

РАССМОТРЕНО
На заседании кафедры
естественных наук
28.08.2018

СОГЛАСОВАНО
УО СУНЦ НГУ

И.И. Тахонов

УТВЕРЖДЕНО
Приказом директора СУНЦ НГУ
№ 211/1 от 31.08 2018 г.


Программа спецкурса БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ ДЛЯ
ОЛИМПИАДНИКОВ

Преподаватель: Соловьев Владимир Игоревич

Новосибирск 2018

Аннотация программы спецкурса

Главной целью данного специального курса является подготовка олимпиадной команды СУНЦ по биологии к практическому туру Заключительного этапа Всероссийской олимпиады школьников по биохимии. Весьма утилитарный характер цели и определил содержание курса: данная программа была составлена с учетом заданий заключительных этапов Всероссийских олимпиад по биологии последних лет и имеет выраженную практическую направленность.

Так же можно выделить следующие цели освоения программы спецкурса:
обучение практическим приемам безопасной работы в биохимической лаборатории,
развитие химического мышления,
формирование навыков исследовательской деятельности.

В результате освоения программы спецкурса обучающийся должен иметь представление о ферментативном катализе, механизмах ферментативных реакций, об ингибиторах и способах ингибирования различных ферментативных реакций, основных биохимических метаболических путях и способах их регуляции.

знать правила безопасной работы при работе в химической лаборатории, основные качественные реакции на белки, жиры, углеводы и нуклеиновые кислоты, примеры коферментов, типы ферментативных реакций.

уметь пользоваться основным химическим оборудованием, готовить растворы веществ заданной концентрации, определять константы максимальной скорости и константы Михаэлиса, тип ингибирования и константу ингибирования, проводить титрометрическое определение концентрации веществ, а также их качественное определение.

Спецкурс является вариативным компонентом образовательной программы СУНЦ НГУ. Программа спецкурса рассчитана на 54 часа

Содержание программы

Семестр 1. (26 часов)

Раздел 1. Элементы общей химии для биологов. (14 ч)

1. Концентрация. Расчет концентраций растворов. 2ч
2. Химическое равновесие. Кислотно-основное равновесие. Диссоциация аминокислот. 2ч.
3. Теоретические основы аналитической химии. Закон эквивалентов. Титрование. Кривая титрования. Точка эквивалентности. Кислотно-основное титрование. 4ч
4. Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительное равновесие. Уравнение Нернста, понятие E, E⁰, их связь. Соотношение E⁰ (окислители и восстановители) и pK_a (кислоты и основания). Окислительно-восстановительное титрование. 2ч.
5. Лабораторная работа №1. Кислотно – основное титрование. 2 ч.
6. Лабораторная работа №2. Окислительно- восстановительное титрование. 2 ч.

Раздел 2. Качественное определение белков, жиров, углеводов и нуклеиновых кислот. (4ч)

7. Основные биохимические компоненты клетки. Качественные реакции на белки и жиры. Качественные реакции на углеводы, нуклеиновые кислоты. 2ч
8. Лабораторная работа №3. Качественные реакции на белки, аминокислоты и жиры углеводы и нуклеиновые кислоты. 2ч

Раздел 3. Катализ биохимических реакций: ферменты и коферменты. (8 ч)

9. Понятие о катализе. Основы термодинамики и кинетики химической реакции. Кинетические уравнения для реакций нулевого, первого и второго порядка. 3ч.
10. Ферменты. Роль аминокислотных остатков в ферментативном катализе. Типы механизмов ферментативных реакций. 3ч
11. Понятие кофермента, кофактора, простетической группы. Обзор коферментов. Витамины, их классификация. 2ч

Семестр 2 (28 часов)

Раздел 4. Кинетика ферментативной реакции. (14 ч)

12. Кинетика ферментативной реакции. уравнения Михаэлиса-Ментен и Бриггса-Холдейна, их вывод. Приближения, используемые при выводе этих уравнений. 2 ч.
13. График уравнения Михаэлиса-Ментен, его линеаризация различными способами. Определение констант ферментативной реакции. 2 ч.
14. Решение задач по ферментативной кинетике. 2 ч.
15. Ингибирование. Типы ингибирования и природа ингибитора. Зависимость параметров ферментативной реакции от типа концентрации ингибитора. 3 ч.
16. Определение констант ингибирования, решение задач. 3 ч.
17. Лабораторная работа №4. Определение активности, анализ ингибирования. 2 ч.

Раздел 5. Метаболические пути и циклы. (14ч)

18. Биоэнергетика. Коферменты окислительно-восстановительных ферментов. Дыхательная цепь, перенос электронов, окислительно-восстановительный потенциал участников дыхательной цепи. 2 ч.
19. Фотосинтез. Фотосинтез у пурпурных и зеленых бактерий, у высших растений. Фотосистемы и их эволюция. Циклическая схема и Z-схема переноса электрона. Водорасщепляющий комплекс. Энергетическая "стоимость" фотосинтеза. 2 ч.
20. Метаболизм углеводов. Гликолиз и его регуляция. Брожение. Глюконеогенез. Синтез полисахаридов. Регуляция синтеза гликогена. Цикл Кребса -его центральное место в метаболизме. 4 ч.
21. Лабораторная работа №5. Определение активности амилазы слюны. 2 ч.
22. Метаболизм аминокислот. Цикл Кори. Азотистый обмен и цикл мочевины. Метаболизм липидов. Окисление и биосинтез липидов. Метаболизм нуклеиновых кислот. 4 ч.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

- Варфоломеев С.Д., Гуревич К.Г. Биокинетика: практический курс. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 1999
- Гавриленко В.Ф., Жигалова Т.В. Большой практикум по фотосинтезу –М.: Издательский центр «Академия», 2003
- Кольман Я., Рем К.-Г. Наглядная биохимия: Пер. с нем. — М.: Мир, 2000.
- Комов В.П., Шведова В.Н.. Биохимия –М.: Дрофа, 2004
- Кнорре Д.Г., Крылова Л.Ф., Музыкантов В.С. Физическая химия. - М.: Высшая школа, 1990
- Лавренова Л.Г. и др. Основы аналитической химии Новосибирск, 2005
- Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека. – М.: Мир, 1993. Мушкамбаров Н.Н. Элементы математики и физической химии для биологов.-М.: Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова, 2001
- Справочник биохимика: пер. с англ./Досон Р., Эллиот Д., Эллиот У., Джонс К. – М: Мир, 1991.
- Притчина Е.А., Лавренова Л.Г., Федотова Т.Д. Практическое руководство по химическим методам анализа, Новосибирск, 2008
- Плакунов В.К. Основы энзимологии. –М.: Логос, 2001
- Пустовалова Л.М. Практикум по биохимии. –Ростов-на-Дону, изд-во «Феникс», 1999
- Практикум по биохимии/под ред . С. Е. Северина и Г. А. Соловьевой – М.: Изд-во МГУ, 1989
- Шапиро Д.К. Практикум по биологической химии – Минск: «Вышэйшая школа», 1976

Согласовано:

Заведующий кафедрой естественных наук
профессор, д. б. н.

Г.М.Дымшиц

В конце первого и второго семестра зачет по посещению занятий и выполнению самостоятельных работ в ходе семестра.