

Записи выполняются и используются в СО 1.004  
Предоставляется в СО 1.023

СО 6.018/

508

187

11

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова**

**Послевузовское профессиональное образование**

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник отдела аспирантуры и докторантуры

  
/Ткаченко О.В./  
«23» декабря 2011 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по научной и инновационной работе

  
/Воротников И.Л./  
«23» декабря 2011 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Методы исследований в биотехнологии**

Дисциплина по выбору аспиранта по специальности  
03.01.06 – Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)

## 1. Цели подготовки

Цель – изучить современные физико-химические методы исследования, используемые при анализе биологических объектов и продуктов, получаемых при биотехнологических процессах.

Целями подготовки аспиранта, в соответствии с существующим законодательством, являются:

- формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности;
- углубленное изучение теоретических и методологических основ биохимии.

## 2. Требования к уровню подготовки аспиранта

Аспирант должен быть широко эрудирован, иметь фундаментальную научную подготовку, владеть современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и хранения научной информации, уметь самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность по избранной научной специальности.

В результате освоения дисциплины аспирант должен овладеть основными понятиями, методами в области биохимии и использовать результаты в профессиональной деятельности.

## 3. Структура и содержание программы подготовки аспиранта

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, из них аудиторная работа – 36 часов: лекции – 20 часов, семинары – 16 часов, самостоятельное изучение 36 часов.

Таблица 1

### Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Темы занятий, содержание (лекции, семинары и самостоятельная работа)	Вид занятий	Количество часов
1	2	3	4
1	<b>Классические методы исследования биологических объектов.</b> Методы и приемы биохимического анализа. Современное аппаратное оформление биохимических исследований.	Лекция	2
2	<b>Хроматографические методы анализа.</b> Теоретические основы хроматографии. Виды хроматографического анализа. Блок-схемы приборов хроматографического анализа.	Лекция	2
3	<b>Тонкослойная и колоночная хроматографии.</b> Теоретические основы методов. Подбор адсорбентов и	Лекция	2

	элюэнтов. Техника выполнения работ.		
1	2	3	4
4	<b>Газовая хроматография.</b> Теоретические основы методов КГХ и ГЖХ. Подбор условий хроматографии: скорость газа-носителя, температуры инжектора и термостата колонок.	Лекция	2
5	<b>Виды детекторов в газовой хроматографии.</b> Основные характеристики детекторов: ионизации в пламени, по теплопроводности, масс-селективного, пламенно-фотометрического.	Лекция	2
6	<b>Метод ВЭЖХ.</b> Подбор элюэнтов и колонок. Виды детекторов, используемых в методе ВЭЖХ, их характеристики и возможности использования.	Лекция	2
7	<b>Спектральные методы исследования в биохимии.</b> Теоретические основы УФ, ИК и спектроскопии в видимой области спектра. Спектры флуоресценции. Методы расшифровки спектральных данных.	Лекция	2
8	<b>Масс-спектрометрия. Спектрометрия ядерно-магнитного резонанса.</b> Методы расшифровки спектральных данных. Основные характеристики методов. Блок-схемы приборов.	Лекция	2
9	<b>Капиллярный электрофорез.</b> Теоретические основы метода. Виды детекторов, используемых в современных приборах.	Лекция	2
10	<b>Обработка экспериментальных данных.</b> Виды ошибок. Компьютерная обработка данных ФХМА. Базы данных, прилагаемые к современным приборам.	Лекция	2
11	<b>Классические методы исследования биологических объектов.</b> Методы и приемы биохимического анализа. Современное аппаратное оформление биохимических исследований. Комбинаторика классических и инструментальных методов исследования. Теоретические основы методов КГХ и ГЖХ. Подбор условий хроматографии: скорость газа-носителя, температуры инжектора и термостата колонок.	Семинар	2
12	<b>Хроматографические методы анализа.</b> Теоретические основы хроматографии. Виды хроматографического анализа. Блок-схемы приборов хроматографического анализа. Тонкослойная и колоночная хроматографии. Теоретические основы методов. Подбор адсорбентов и элюэнтов. Техника выполнения работ. Виды детекторов в газовой хроматографии. Метод ВЭЖХ. Подбор элюэнтов и колонок. Виды детекторов, используемых в методе ВЭЖХ, их характеристики и возможности использования.	Семинар	6
13	<b>Спектральные методы исследования в биохимии.</b> Методы расшифровки спектральных данных. Способы подбора видов спектральных методов анализа.	Семинар	2
14	<b>ЯМР и масс-спектрометрия. Капиллярный электрофорез.</b> Химические сдвиги и константы спин-спинового взаимодействия в ЯМР спектрометрии. Фрагментация молекулярных ионов в масс-спектрометрии.	Семинар	2

15	<b>Математическая обработка экспериментальных данных.</b> Методы расчета систематических ошибок.	Семинар	2
1	2	3	4
16	<b>Использование инструментальных методов анализа для контроля биотехнологических процессов.</b> Определение концентраций исходных соединений и продуктов реакций. Определение кинетических параметров биотехнологических процессов.	Самостоятельное изучение	10
17	<b>Компьютерные базы данных современных приборов.</b> Базы данных, прилагаемые к современным аналитическим приборам.	Самостоятельное изучение	6
18	<b>Применение спектральных методов анализа в современных биохимических анализаторах.</b> Определение активности ферментов, концентрации белков и других биологических объектов.	Самостоятельное изучение	6
19	<b>Основные характеристики дополнительных методов исследования в биотехнологии.</b> РСА, силовая микроскопия, электронная микроскопия, атомно-абсорбционная спектрометрия, атомно-эмиссионная спектрометрия, электрохимические методы анализа.	Самостоятельное изучение	10
20	<b>Контроль промышленных биотехнологических процессов при помощи инструментальных методов анализа.</b> Методы определения основных продуктов биотехнологических процессов. Входной контроль исходных продуктов для биотехнологических процессов.	Самостоятельное изучение	4
	<b>Контроль знаний</b>	<b>Зачет</b>	2

#### 4. Образовательные технологии

Для успешной реализации образовательного процесса по дисциплине «Биотехнология» и повышения его эффективности используются как традиционные педагогические технологии, так и методы активного обучения: лекция-визуализация, проблемная лекция, пресс-конференция, практические работы профессиональной направленности, деловые игры, моделирование.

Допускается самостоятельное освоение аспирантом дисциплины с последующей подготовкой творческой работы в форме реферата, доклада на научно-методическом семинаре и др.

## **5. Оценочные средства для проведения контроля знаний**

### **Вопросы к зачету**

1. Классические методы исследования биологических объектов и их современное аппаратное оформление.
2. Хроматографические методы анализа. Их сущность и возможности.
3. Тонкослойная и колоночная хроматографии. Подбор элюэнтов.
4. Газовая хроматография.
5. Метод ГЖХ.
6. Метод КГХ.
7. Виды детекторов в газовой хроматографии и их основные характеристики.
8. Метод ВЭЖХ.
9. Виды детекторов, используемых в методе ВЭЖХ, их характеристики и возможности использования.
10. Спектральные методы исследования в биохимии.
11. Основные законы фотохимии.
12. ИК-спектроскопия.
13. Спектрометрия в УФ и видимой области спектра.
14. Спектроскопия ядерно-магнитного резонанса.
15. Масс-спектрометрия.
16. Капиллярный электрофорез.
17. Классификация ошибок, возникающих при проведении эксперимента и методы их нивелирования.
18. Методы РСА и атомно-силовой микроскопии.
19. Пробоотбор и пробоподготовка.
20. Статистическая обработка экспериментальных данных.
21. Компьютерные базы данных современных ФХМА.
22. Компьютерная обработка данных ФХМА.

### **Темы рефератов**

1. Инструментальные методы определения качества исходного сырья для биотехнологических процессов.
2. Аминокислотные анализаторы.
3. Методы определения микроэлементов в биологических объектах.
4. Инструментальные методы разделения и идентификации белков.
5. Методы определения основных параметров биотехнологических процессов.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### *Основная литература*

1. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная Биотехнология.-М: Мир, 2002
2. Элиот В., Элиот Д. Биохимия и молекулярная биология.-М: МАИК «Наука/Интерпериодика»; 2002
3. Основы аналитической химии. Книга 1. под ред. Ю.А. Золотова. – М: «Высшая школа», 2009, 351 С.
4. Основы аналитической химии. Книга 2. под ред. Ю.А. Золотова. – М: «Высшая школа», 2009, 493 С.
5. Лебедев А. Т. Масс-спектрометрия в органической химии. – М: «Бином», 2003, 501 С.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

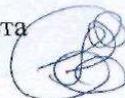
- Molbiol.ru
- xumuk.ru
- полнотекстовая база данных иностранных журналов Doal
- поисковые системы Rambler, Yandex, Google:
- Электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>
- <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
- <http://www.twirpx.com/files/geologic/geology/gmf/>
- <http://www.derev-grad.ru/pochvovedenie/pochvovedenie.html>
- Chemical Abstracts.

Программа составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура), утвержденными приказом Минобрнауки России 16 марта 2011 г. № 1365, на основании паспорта и программы-минимум кандидатского экзамена по специальности 03.01.06 – «Биотехнология».

Автор: доктор химических наук, профессор Древко Б. И.

Программа одобрена на заседании методической комиссии факультета ветеринарной медицины и биотехнологии «25» января 2012 года, протокол № 7

Председатель методической комиссии факультета  
профессор, доктор ветеринарных наук,



В.В. Салаутин

