

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1. В.ОД.4.1 Методы биохимических
исследований**

Направление подготовки: 06.06.01. Биологические науки

Направленность программы: Биохимия

Срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

Квалификация (степень): Исследователь. Преподаватель-исследователь.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Методы биохимических исследований» являются:
- дать аспирантам теоретические, методологические и практические знания, формирующие современную химическую основу биохимических исследований.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы биохимических исследований» относится к обязательным дисциплинам. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Методы биохимических исследований» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

| Дисциплина | Раздел |
|---------------------|--|
| Биологическая химия | Раздел 1 Химический состав организмов. Углеводы. Липиды и биологические мембраны Тема 1 Химический состав организмов Тема 2 Углеводы. Липиды и биологические мембраны |
| | Раздел 2 Белки: строение, свойства, классификация Тема 3 Белки: строение, свойства, классификация |
| | Раздел 3 Биологически активные вещества: ферменты, витамины Тема 4 Биологически активные вещества: ферменты Тема 5 Биологически активные вещества: витамины |
| | Раздел 4 Биологически активные вещества: гормоны. Нуклеиновые кислоты Тема 6 Биологически активные вещества: гормоны |
| | Раздел 5 Биоэнергетика и метаболизм. Обмен углеводов Тема 8 Биоэнергетика и метаболизм. Тема 9 Обмен углеводов |
| | Раздел 6 Обмен липидов и белков Тема 10 Обмен липидов Тема 11 Обмен белков |
| | Раздел 7 Обмен нуклеиновых кислот и водно-минеральный обмен Тема 12 Обмен нуклеиновых кислот Тема 13 Водно-минеральный обмен |
| | Раздел 8 Биохимия биологических жидкостей и тканей Тема 14 Биохимия крови, мочи, мышечной и нервной ткани, молока. |

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

| | |
|-------------------------|-------------------------------------|
| Дисциплина | Раздел |
| Государственный экзамен | Программа государственного экзамена |

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

| Индекс и содержание компетенции | Знания | Умения | Навыки и (или) опыт деятельности |
|---|---|---|---|
| ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий | Этап 1. Знать основные методы научно-исследовательской деятельности Этап 2. Знать методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | Этап 1. Уметь выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах Этап 2. Уметь критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника | Этап 1. Владеть навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования Этап 2. Владеть навыками выбора методов и средств решения задач исследования |
| ПК-1 Владение культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения | Этап 1. Знать подходы, применяемые в биохимических экспериментах Этап 2. Знать принципы функционирования клеток и молекул | Этап 1. Уметь использовать на практике знания основных физико-химических современных ДНК-технологии Этап 2. Уметь обобщать и анализировать информацию | Этап 1. Владеть культурой мышления Этап 2. Владеть статистическими методами оценки и сравнения полученных результатов |
| ПК-2 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности | Этап 1. Знать историю возникновения и современные разновидности хроматографии Этап 2. Знать принципы и область применения различных электрофоретическ | Этап 1. Уметь определять оптическую плотность и активность ферментов Этап 2. Уметь строить спектры | Этап 1. Владеть навыками работы с оборудованием и приборами Этап 2. Владеть математическими навыками расчета данных |

| | | | |
|---|---|---|--|
| | их методов | | |
| ПК-3 способен прогнозировать последствия изменений в условиях кормления, содержания животных | Этап 1. Знать основные понятия и разновидности спектров и методов спектроскопии Этап 2. Знать принципы и область применения иммунологических методов исследования в биохимии | Этап 1. Уметь определять основные группы биомолекул Этап 2. Уметь прогнозировать последствия изменений в условиях кормления, содержания животных | Этап 1. Владеть навыками работы с компьютерной техникой, программами и базами данных Этап 2. Владеть методами обобщения и анализа данных, построения моделей и гипотез |
| ПК-4 способен проводить зоотехническую оценку животных, основанную на знании их биологических особенностей | Этап 1. Знать биологические особенности разных животных Этап 2. Знать основные методы в химии белка, жиров и углеводов | Этап 1. Уметь проводить зоотехническую оценку животных Этап 2. Уметь рассчитывать концентрации веществ | Этап 1. Владеть методами анализа биологических объектов Этап 2. Владеть основными представлениями о проблемах, исследуемых методами биохимии и молекулярной биологии |
| ПК-5 Способен и готов анализировать и интерпретировать результаты современных диагностических технологий по возрастно-половым группам животных с учетом их физиолого-биохимических особенностей для успешной лечебно-профилактической деятельности | Этап 1. Знать современные ДНК-технологии Этап 2. Знать практические направления в биохимии и молекулярной биологии: их цели, задачи, достижения | Этап 1. Уметь планировать и организовать биохимическое исследование Этап 2. Уметь производить расчеты и строить модели | Этап 1. Владеть практическими навыками для проведения экспериментальных научно-исследовательских работ с биологическими объектами Этап 2. Владеть математическими навыками расчета данных |

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Методы биохимических исследований» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы

| № п/п | Вид учебных занятий | Итого КР | Итого СР | Семестр №3 | |
|----------|--|----------|----------|------------|----|
| | | | | КР | СР |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Лекции (Л) | 10 | - | 10 | - |
| 2 | Лабораторные работы (ЛР) | 20 | - | 20 | - |
| 3 | Практические занятия (ПЗ) | - | - | - | - |
| 4 | Семинары(С) | - | - | - | - |
| 5 | Курсовое проектирование (КП) | - | - | - | - |
| 6 | Рефераты (Р) | - | - | - | - |
| 7 | Эссе (Э) | - | - | - | - |
| 8 | Индивидуальные домашние задания (ИДЗ) | - | - | - | - |
| 9 | Самостоятельное изучение вопросов (СИБ) | - | 39 | - | 39 |
| 10 | Подготовка к занятиям (ПкЗ) | | 39 | | 39 |
| 11 | Промежуточная аттестация | - | - | - | - |
| 12 | Наименование вида промежуточной аттестации | х | х | зачет | |
| 13 | Всего | 30 | 78 | 30 | 78 |

5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура дисциплины

| № п/п | Наименования разделов и тем | Семестр | Объем работы по видам учебных занятий, академические часы | | | | | | | | | | | Коды формируемых компетенций |
|-------|---|---------|---|---------------------|----------------------|----------|-------------------------|-----------------|------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------|------------------------------|
| | | | лекции | лабораторная работа | практические занятия | семинары | курсовое проектирование | рефераты (эссе) | индивидуальные задания | самостоятельное изучение вопросов | подготовка к занятиям | промежуточная аттестация | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | |
| 1. | Раздел 1 Методы разделения веществ | 3 | 6 | 10 | - | - | - | x | x | 26 | 26 | x | ОПК-1, ПК-2 | |
| 1.1. | Тема 1 Общие принципы биохимического исследования. Методы препаративной химии и биохимии | 3 | 2 | 4 | - | - | - | x | x | 10 | 10 | x | ОПК-1, ПК-3 | |
| 1.2. | Тема 2 Методы выделения органелл. | 3 | 2 | 4 | - | - | - | x | x | 10 | 10 | x | ПК-2, ПК-5 | |
| | Тема 3 Электрофорез | 3 | 2 | 2 | | | | | | 6 | 6 | | | |
| 2. | Раздел 2 Спектральные методы анализа | 3 | 2 | 6 | - | - | - | x | x | 10 | 10 | x | ПК-3, ПК-4 | |
| 2.1. | Тема 4 Спектральные методы. Методы меченых атомов | 3 | 2 | 6 | - | - | - | x | x | 10 | 10 | x | ОПК-2, ПК-5 | |
| 3. | Раздел 3 Иммунологические методы анализа | 3 | 2 | 4 | - | - | - | x | x | 3 | 3 | x | ОПК-1, ПК-1 | |
| 3.1. | Тема 5 Иммуноферментный анализ | 3 | 2 | 4 | - | - | - | x | x | 3 | 3 | x | ПК-3, ПК-4 | |

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

| № п.п. | Наименование темы лекции | Объем, академические часы |
|---------------------|--|------------------------------|
| Л-1 | Общие принципы биохимического исследования. Методы препаративной химии и биохимии | 2 |
| Л-2 | Методы выделения органелл. | 2 |
| Л-3 | Электрофорез | 2 |
| Л-4 | Спектральные методы. Методы меченых атомов | 2 |
| Л-5 | Иммуноферментный анализ | 2 |
| Итого по дисциплине | | $\sum_{i=1}^5 2 = 10$ |

5.2.2 – Темы лабораторных работ

| № п.п. | Наименование темы лабораторной работы | Объем, академические часы |
|---------------------|---|------------------------------|
| ЛР-1 | Оборудование биохимической лаборатории. | 2 |
| ЛР-2 | Некоторые приемы, используемые при работе с белковыми растворами. | 2 |
| ЛР-3 | Способы разрушения клеток. | 2 |
| ЛР-4 | Высокоэффективная жидкостная хроматография | 2 |
| ЛР-5 | Электрофорез белков. | 2 |
| ЛР-6 | Спектрофотометрический метод анализа. | 2 |
| ЛР-7 | Спектрофотометрический метод анализа | 2 |
| ЛР-8 | Варианты методик ИФА. | 2 |
| ЛР-9 | Варианты методик ИФА. | 2 |
| ЛР-10 | Актуальность автоматизации лабораторных исследований. | 2 |
| Итого по дисциплине | | $\sum_{i=1}^{10} 2 = 20$ |

5.2.3 – Темы практических занятий (не предусмотрены РУП)

5.2.4 – Темы семинарских занятий (не предусмотрены РУП)

5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) (не предусмотрены РУП)

5.2.6 Темы рефератов (не предусмотрены рабочей программой)

5.2.7 Темы эссе (не предусмотрены рабочей программой)

5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий (не предусмотрены рабочей программой)

5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

| № п.п. | Наименования темы (указать в соответствии с таблицей 5.1) | Наименование вопроса | Объем, академические часы |
|--------|---|----------------------|---------------------------------|
|--------|---|----------------------|---------------------------------|

| | | | |
|---------------------|---|--|--------------|
| 1. | Общие принципы биохимического исследования. Методы препаративной химии и биохимии | Материалы матриц сорбентов и обменников. Техника колоночной хроматографии. Тонкослойная хроматография. Распределительная хроматография. Адсорбционная хроматография. Ионообменная хроматография. Аффинная хроматография. | 10 |
| 2. | Методы выделения органелл. | Оптимизация методов выделения и очистки биологических макромолекул и соблюдение рекомендаций. Центрифуга, ее устройство. Силы, действующие на частицу в роторе центрифуги. Скорость осаждения частиц. Константа седиментации. Раздельное осаждение частиц. Дифференциальное центрифугирование. | 10 |
| 3. | Электрофорез | Электрофорез нуклеиновых кислот и нуклеопротеидов. Обнаружение, количественное определение и характеристика макромолекул после электрофореза. Электрофорез нуклеиновых кислот и нуклеопротеидов. | 6 |
| 4. | Спектральные методы. Методы меченых атомов | Эмиссионный спектральный анализ. Атомно-абсорбционный спектральный анализ. Флуоресцентный анализ. Хемилюминесцентный анализ. ЭПР. ЯМР. | 10 |
| 5 | Иммуноферментный анализ | Иммунный электрофорез | 3 |
| Итого по дисциплине | | | \sum 39 |

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Никанорова И., Пустовалова Л. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ. – М.: Феникс, 2014, 304 с.
2. Чернов А.Н., Щетинана Л.А. Клинический биохимический анализ. – Оренбург, ОАО «ИПК «Южный Урал», 2012, 248 с.

6.2 Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Лифшиц В., Сидельникова В. Биохимические анализы в клинике. М.: Триада-Х, 2009, 212 с.
2. Гааль, Э., Медьеша Г., Верецкеи Л. Электрофорез в разделении биологических макромолекул. М.: Мир, 1982.
3. Гекселер К., Экштайн Э. Аналитические и препаративные лабораторные методы. М.: Химия, 1994.
4. Остерман Л.А. Исследование биологических макромолекул электрофокусированием, иммуноэлектрофорезом и радиоизотопными методами. М.: Наука, 1983.
5. Остерман Л.А. Хроматография белков и нуклеиновых кислот. М.: Наука, 1985.
6. Практикум по биохимии. Под редакцией С.Е. Северина и Г.А.Соловьёвой. М.: Издательство МГУ, 1999.

6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению лабораторных работ;

6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации для аспирантов по самостоятельной работе;
- методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий;

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Open Office
2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. www.xumik.ru
2. www.rucont.ru
3. www.eLibrary.ru

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Занятия лекционного типа проводятся в аудитории, оборудованной следующими приборами: спектрофотометр СФ-26, фотоэлектроколориметр ФЭК-56 (2 шт), иономер, атомно-абсорбционный спектрометр «Спектр-5», жидкостной микроколоночный хроматограф «Орлант», автоматический гематологический анализатор РСЕ-90 VET, анализатор электролитов и газов

крови OPTI CCA, биохимический анализатор Stat Fax 1904, устройство электрофореза сыворотки крови УЭФ-01-«Астра», фотометр «Униплан», рН-метр 213, дистиллятор ДЭ – 25, бидистиллятор «Водолей», муфельная печь, рефрактометр ИРФ-454 Б2М, водяная баня, электроплитка, микродозаторы, весы аналитические ВЛР-200.

Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ*#

| Номер ЛР | Тема лабораторной работы | Название специализированной лаборатории | Название спецоборудования | Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний |
|----------|---|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ЛР-1 | Оборудование биохимической лаборатории. | Кабинет биохимии | Шкаф вытяжной универсальн. Плитка электрическая., колбонагреватель, магнитная мешалка, поляриметр, рН-метр, спектрофотометр, термостат, весы, водяная баня, лабораторная посуда, компьютер ПК - Intel Celeron Ноутбук – Acer Aspire 5102 | 1. Open Office 2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun) |
| ЛР-2 | Некоторые приемы, используемые при работе с белковыми растворами. | Кабинет биохимии | Шкаф вытяжной универсальн. Плитка электрическая., колбонагреватель, магнитная мешалка, поляриметр, рН-метр, спектрофотометр, термостат, весы, водяная баня, лабораторная посуда, компьютер ПК - Intel Celeron Ноутбук – Acer Aspire 5102 | 1. Open Office 2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun) |
| ЛР-3 | Способы разрушения клеток. | Кабинет биохимии | Шкаф вытяжной универсальн. Плитка электрическая., колбонагреватель, , спектрофотометр, термостат, весы, водяная баня, лабораторная посуда, | 1. Open Office 2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun) |
| ЛР-4 | Высокоэффективная | Кабинет биохимии | Шкаф вытяжной | 1. Open |

| | | | | |
|-------|---|------------------|--|---|
| | жидкостная хроматография | | универсальн. Плитка электрическая., колбонагреватель, , спектрофотометр, термостат, весы, водяная баня, лабораторная посуда, | Office 2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun) |
| ЛР-5 | Электрофорез белков. | Кабинет биохимии | Шкаф вытяжной универсальн. Плитка электрическая., колбонагреватель, , спектрофотометр, термостат, весы, водяная баня, лабораторная посуда, | 11. Open Office 2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun) |
| ЛР-6 | Спектрофотометрический метод анализа. | Кабинет биохимии | Шкаф вытяжной универсальн. Плитка электрическая., колбонагреватель, , спектрофотометр, термостат, весы, водяная баня, лабораторная посуда, | 1. Open Office 2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun) |
| ЛР-7 | Спектрофотометрический метод анализа | Кабинет биохимии | Шкаф вытяжной универсальн. Плитка электрическая., колбонагреватель, , спектрофотометр, термостат, весы, водяная баня, лабораторная посуда, | 1. Open Office 2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun) |
| ЛР-8 | Варианты методик ИФА. | Кабинет биохимии | Шкаф вытяжной универсальн. Плитка электрическая., колбонагреватель, , спектрофотометр, термостат, весы, водяная баня, лабораторная посуда, | 1. Open Office 2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun) n |
| ЛР-9 | Варианты методик ИФА. | Кабинет биохимии | Шкаф вытяжной универсальн. Плитка электрическая., колбонагреватель, , спектрофотометр, термостат, весы, водяная баня, лабораторная посуда, | 1. Open Office 2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun) |
| ЛР-10 | Актуальность автоматизации лабораторных исследований. | Кабинет биохимии | Шкаф вытяжной универсальн. Плитка электрическая., колбонагреватель, , спектрофотометр, термостат, весы, водяная баня, лабораторная посуда, | 1. Open Office 2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun) |

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в Приложении 1.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.06.01. Биологические науки.

Разработал: _____

В.Н. Никулин