

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биохимии и микробиологии

Декан химико-биологического факультета

Г.В. Карпова

(подпись, расшифровка подписи)

28" августа 2015 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б.1.В.ОД.6 Основы гуморальной регуляции физиологической деятельности отдельных органов и систем»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

*06.03.01 Биология*

(код и наименование направления подготовки)

*Биохимия*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

*Программа академического бакалавриата*

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

Оренбург 2015

855558

855558

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ОД.6 Основы гуморальной регуляции физиологической деятельности отдельных органов и систем» /сост. Е.С. Барышева - Оренбург: ОГУ, 2015**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 06.03.01 Биология

## Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины .....	
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	
3 Требования к результатам обучения по дисциплине .....	
4 Структура и содержание дисциплины .....	
4.1 Структура дисциплины .....	
4.2 Содержание разделов дисциплины .....	
4.3 Лабораторные работы .....	
4.4 Практические занятия (семинары) .....	
4.5 Курсовая работа (6 семестр) .....	
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	
5.1 Основная литература .....	
5.2 Дополнительная литература .....	
5.3 Периодические издания .....	
5.4 Интернет-ресурсы .....	
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий .....	
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	
Лист согласования рабочей программы дисциплины .....	
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины .....	
Приложения:	
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

*Цели освоения дисциплины: формирование у студентов системы знаний, умений и навыков по вопросам молекулярных механизмов гормональной регуляции, а также методам оценки функций эндокринной системы.*

### **Задачи:**

*1 Изучение строения, синтеза и биохимических функций гормонов и их практического применения.*

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.2.В.У.1 Учебная практика по ботанике и зоологии, Б.2.В.У.2 Учебно-полевая практика по экологии*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p><b>Знать:</b> - основные результаты новейших исследований в биологии.</p> <p><b>Уметь:</b> - использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.</p> <p><b>Владеть:</b> - методологией и методикой проведения научных исследований; - навыками самостоятельной научной и исследовательской работы, базирующихся на фундаментальных биологических представлениях.</p>	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ДВ.4.1 Биохимические процессы пищевых производств, Б.1.В.ДВ.5.2 Биохимия водно-солевого гомеостаза*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> - роль методологии в развитии науки, в биологическом мировоззрении; - основные этапы развития биологической науки; истории открытия основных биологических законов, роли отдельных ученых в их установлении; - основные проблемы современной биологии.</p> <p><b>Уметь:</b> -объяснять роль методологии в развитии науки, в биологическом мировоззрении; -ориентироваться в современной научной литературе по истории и</p>	ОПК-5 способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
философии биологии. <b>Владеть:</b> - навыками современного методологического анализа этапов развития биологии как науки и динамики раскрытия ключевых биологических процессов.	

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц (432 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	6 семестр	7 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>216</b>	<b>216</b>	<b>432</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>69,5</b>	<b>51,25</b>	<b>120,75</b>
Лекции (Л)	18	18	36
Практические занятия (ПЗ)	16	16	32
Лабораторные работы (ЛР)	34	16	50
Консультации		1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1		1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,25	0,75
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение курсовой работы (КР); - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самостоятельное изучение разделов (перечислить); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	<b>146,5</b> +	<b>164,75</b>	<b>311,25</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
Раздел 1	Центральные эндокринные органы	216	18	16	34	148
	Итого:	216	18	16	34	148

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
Раздел 2	Периферические эндокринные органы	216	18	16	16	166
	Итого:	216	18	16	16	166
	Всего:	432	36	32	50	314

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	2	3
Раздел 1.	Центральные эндокринные органы	Общая характеристика. Гормоны человека и животных. Клетки-мишени. Рецепторы. Классификация гормонов. Биологические свойства гормонов. Секреция и молекулярные механизмы действия гормонов. Гормоны растений (фитогормоны).
		Молекулярные механизмы гормональной регуляции; взаимосвязь между нервной и эндокринной системами, между хемо- и механорецепцией. Рецепция действия гормонов на генную экспрессию, проницаемость мембран, процессы химической модификации белков.
		Гормоны центральных желез. Гормоны гипоталамуса. Гормоны гипофиза: АКТГ, липотропин, МСГ, пролактин, СТГ, ТТГ, гонадотропные гормоны, вазопрессин, окситоцин.
Раздел 2	Периферические эндокринные органы	Общая характеристика. Гормоны щитовидной железы. Синтез тиреоидных гормонов. Гормоны надпочечников: мозгового слоя и коры надпочечников.
		Гормоны паращитовидных желез: паратгормон, кальцитонин. Метаболизм кальция и его гормональная регуляция.
		Гормоны поджелудочной железы: инсулин, глюкагон, соматостатин. Практическое применение гормонов поджелудочной железы.
		Гормоны тимуса. Простагландины. Гормоны желудочно-кишечного тракта.
		Половые гормоны: андрогены, эстрогены.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1,2	Гормоны поджелудочной железы. Инсулин. Биуретовая реакция, реакция на серосодержащие аминокислоты.	4
2	1,2	Гормоны мозгового слоя надпочечников. Адреналин. Определение пирокатехина в молекуле адреналина.	4
3	1,2	Гормоны мозгового слоя надпочечников. Адреналин. Качественная реакция на адреналин с хлорным железом.	4
4	1,2	Гормоны коркового слоя надпочечников. Кортикостероиды.	4

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
		Определение 17-кетостероидов в моче.	
5	1,2	Гормоны щитовидной железы. Определение йода в тиреоидине.	4
6	1,2	Гормоны щитовидной железы. Качественная реакция на йодсодержащие гормоны щитовидной железы.	4
7	1,2	Половые гормоны. Определение фенольной группировки в молекуле фолликулина с помощью реактива Фолина.	4
8	1,2	Половые гормоны. Диазореакция на эстрон.	4
9	1,2	Влияние адреналина на содержание глюкозы в крови	4
10	1,2	Биуретовая реакция (реакция Пиотровского)	4
11	1,2	Осаждение белков солями тяжелых металлов	4
12	1,2	Нингидриновая реакция на $\alpha$ -аминокислоты.	4
13	1,2	Защита курсовых работ	2
	Итого		50

#### 4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1,2	1	Общая характеристика. Гормоны человека и животных. Клетки-мишени. Рецепторы. Классификация гормонов. Биологические свойства гормонов. Механизмы действия гормонов. Гормоны растений (фитогормоны).	4
3,4	1	Молекулярные механизмы гормональной регуляции: Действие гормонов, гормоноподобных веществ и нейромедиаторов; рецепция действия на генную экспрессию, проницаемость мембран, процессы химической модификации белков	4
5,6	1	Гормоны центральных желез. Гормоны гипоталамуса. Рилизинг-гормоны. Эффекты гипоталамических нейрогормонов на секрецию гормонов аденогипофиза.	4
7,8	1	Гормоны гипофиза: АКТГ, липотропин, МСГ, пролактин, СТГ, ТТГ, гонадотропные гормоны, вазопрессин, окситоцин. Гормоны шишковидной железы.	4
9,10	2	Гормоны периферических желез. Общая характеристика. Гормоны щитовидной железы. Синтез йодсодержащих гормонов. Гормоны паращитовидных желез: паратгормон, кальцитонин. Обмен минералов и костная ткань.	4
11,12	2	Гормоны поджелудочной железы: инсулин, глюкагон, соматостатин. Биохимические эффекты инсулина. Гомеостаз глюкозы. Ингибиторы секреции инсулина. Практическое применение гормонов поджелудочной железы.	4
13,14	2	Гормоны надпочечников: мозгового слоя и коры надпочечников. Минералокортикоиды, глюкокортикоиды, предшественники андрогенов. Гормоны тимуса. Простагландины. Гормоны желудочно-кишечного тракта.	4
15,16	2	Половые гормоны: андрогены, эстрогены. Герминативная и эндокринная функция гонад. Гормональная регуляция сперматогенеза и овариального цикла.	4
		Итого:	32

## 4.5 Курсовая работа (6 семестр)

### Темы курсовых работ

1. Гормоны. Общая характеристика. Классификация гормонов. Биологические свойства гормонов.
2. Механизмы действия гормонов. Мембранно – опосредованный механизм. Цитозольный механизм.
3. Гормоны центральных желез. Гормоны гипоталамуса. Либерины. Стадины. Синтез и биохимические функции.
4. Гормоны гипофиза. Передняя доля аденогипофиза. Гонадотропин. Соматотропин. Кортикотропин. Тиреотропин. Пролактин. Биологический, химический синтез. Биохимические функции. Практическое применение.
5. Гормоны гипофиза. Задняя доля нейрогипофиза. Окситоцин. Вазопрессин. Биологический, химический синтез. Биохимические функции. Практическое применение.
6. Гормоны тимуса (вилочковой железы). Тимозин. Тимопоэтин. Тимусовый гуморальный фактор. Гормон эпифиза мелатонин. Биосинтез и метаболизм. Биохимические функции.
7. Гормоны периферических эндокринных желез. Общая характеристика. Гормоны щитовидной железы. Йодсодержащие гормоны тироксин и трийодтиронин. Кальцитонин. Биосинтез и метаболизм. Биохимические функции.
8. Гормоны периферических эндокринных желез. Общая характеристика. Гормон паращитовидной железы паратгормон. Биосинтез и метаболизм. Биохимические функции.
9. Обмен минералов и костная ткань. Костный матрикс органическая и неорганическая часть. Роль гормонов кальцитонина, паратгормона и витамина Д в регуляции обмена кальция и фосфора.
10. Гормоны надпочечников. Гормоны мозгового слоя надпочечников. Дофамин. Адреналин. Норадреналин. Биосинтез. Метаболизм. Биохимические функции. Практическое применение.
11. Гормоны надпочечников. Гормоны коркового слоя надпочечников. Глюкокортикоиды. Кортизол. Кортизон. Кортикостерон. Дезоксикортикостерон. Минералокортикоиды. Альдостерон. Биосинтез. Метаболизм. Биохимические функции. Практическое применение.
12. Гормоны надпочечников. Гормоны коркового слоя надпочечников. Предшественники андрогенов. Дегидгэпиандростерон. Андростендион. Биосинтез. Метаболизм. Биохимические функции. Практическое применение.
13. Половые гормоны. Андрогены. Тестостерон. Дигидротестостерон. Биосинтез. Метаболизм. Биохимические функции. Практическое применение.
14. Половые гормоны. Эстрогены. Эстрадиол. Эстрон. Эстриол. Прогестерон. Биосинтез. Метаболизм. Биохимические функции. Практическое применение.
15. Гормоны поджелудочной железы. Инсулин. Глюкагон. Соматостатин. Гомеостаз глюкозы. Биосинтез. Метаболизм. Биохимические функции. Практическое применение.
16. Гормоны желудочно-кишечного тракта. Гастрин. Секретин. Холецистокинин. Биосинтез. Метаболизм. Биохимические функции. Практическое применение.
17. Вещества с гормональным эффектом. Почки. Ренин. Кальцитриол. Эритропоэтин. Вазодилататоры: брадикинин, простагландин. Сердце. Натрийуретические факторы. Биосинтез. Метаболизм. Биохимические функции.
18. Вещества с гормональным эффектом. Гистамин. Интерфероны. Интерлейкины. Фактор роста. Биосинтез. Метаболизм. Биохимические функции.
19. Пути действия гормонов.
20. Иерархическая система гормональной регуляции.
21. Составить сводную таблицу эндокринных желез и их гормонов.
22. Строение рецепторов липофильных гормонов.
23. Метаболизм пептидных гормонов.
24. Механизм действия пептидных гормонов.
25. Механизм преобразования сигнала G-белками/
26. Вторичные мессенджеры. Строение и функции циклической АМФ.
27. Вторичные мессенджеры. Роль ионов кальция. Строение и функции кальмодулина.

28. Вторичные мессенджеры. Строение и функции инозит – 1,4,5 –трифосфата и диацилглицерина.
29. Локальные гормоны (медиаторы). Биосинтез, строение и функции эйкозаноидов.
30. Цитокины. Биологические функции. Строение рецепторов цитокинов.
31. Синтез йодсодержащих гормонов  $T_3$  и  $T_4$ .
32. Влияние голода и насыщения на содержание и эффекты действия инсулина.
33. Схематически изобразить принципы передачи гормонального сигнала в клетках мишени гидрофильных и липофильных гормонов.
34. Роль гормонов плаценты и релаксинов в обеспечение течения беременности и биологических процессов у плода.
35. Герминативная функция яичек. Механизмы образования сперматозоидов: сперматогенез и спермиогенез.
36. Физиология полового акта. Химический состав эякуляла.
37. Физиологические и биохимические основы полового созреваниe мальчиков.
38. Физиологические и биохимические основы полового созреваниe девочек. Герминативная функция яичников. Овариальный цикл.
39. Менструальный цикл и фертильность. Биохимические основы гормональных методов контрацепции.
40. Физиологические и биохимические основы менопаузы. Климактерические расстройства и их профилактика.

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1 Ларичев, Т.А. Основы химии элементов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.А.Ларичев, Т.Ю.Кожухова. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. - 147 с. - ISBN 978-5-8353-1515-4: - Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/232759>.

### 5.2 Дополнительная литература

1 Андреев, Г.И. Основы научной работы и оформление результатов научной деятельности: учебное пособие / Г.И. Андреев, С.А. Смирнов, В.А. Тихомиров. – М.: Финансы и статистика, 2003.

2 Биохимия [Текст] : учеб.для студентов мед. вузов / под ред. Е. С. Северина.- 5-е изд. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 766 с. : ил. - Прил. : с. 735-760. - Предм. указ.: с. 748-760. - ISBN 978-5-9704-1195-7.

3 Комов, В. П. Биохимия [Текст] : учебник для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова .- 2-е изд., испр. - М. : Дрофа, 2006. - 638 с. - (Высшее образование: Современный учебник). - Предм. указ.: с. 620. - ISBN 5-358-01012-2.

4 Комов, В. П. Биохимия [Текст] : учеб.для вузов / В. Т. Комов, В. Н. Шведова .- 3-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2008. - 640 с. - (Высшее образование: Современный учебник). - Предм. указ.: с. 620-630. - ISBN 978-5-358-04872-0.

5 Барышева, Е. С. Биохимия крови [Электронный ресурс] : лабораторный практикум: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 020400 Биология / Е. С. Барышева, К. М. Бурова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет.образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон.текстовые дан. (1 файл: 11250 Kb). - Оренбург : ОГУ, 2014. -AdobeAcrobatReader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1185-0. Издание на др. носителе [Текст] . - № гос. регистрации 0321400106.

6 Барышева,Е. С.Практические основы биохимии [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Е. С. Барышева, О. В. Баранова, Т. В. Гамбург; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет.образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон.текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2011. -AdobeAcrobatReader 5.0 Издание на др. носителе [Текст] . - № гос. регистрации 0321103142.

7 Барышева, Е. С. Теоретические основы биохимии [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Е. С. Барышева, О. В. Баранова, Т. В. Гамбург; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург.гос. ун-т". - Электрон.текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2011. -AdobeAcrobatReader 5.0Издание на др. носителе [Текст] . - № гос. регистрации 0321102524.

8 Дудко, А. В. Биохимия [Электронный ресурс] : электронное гиперссылочное учебное пособие / А. В. Дудко, А. Д. Стрекаловская, Е. С. Хайруллина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 245 Mb). - Оренбург : ОГУ, 2015. - Архиватор 7-Zip

9 Владимирова, Е. Г. Техническая биохимия [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. практикуму / Е. Г. Владимирова, Е. В. Бибарцева, О. П. Кушнарцева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. профилактик. медицины. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2013. - Adobe Acrobat Reader 6.0

10 Рогожин, В. В. Практикум по биологической химии : учеб.-метод. пособие / В. В. Рогожин. - СПб. : Лань, 2006. - 256 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 5-8114-0679-7.

### 5.3 Периодические издания

1. Биохимия : журнал. - М. : АРСМИ.
2. Питание и общество : журнал. - М. : Агентство "Роспечать".
5. Химия и жизнь - XXI век : журнал. - М. : Агентство "Роспечать".

### 5.4 Интернет-ресурсы

1. Национальный центр биотехнологической информации. Веб-ресурс: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>
2. Издательство Springer. Веб-ресурс: <http://www.springerlink.com>
3. Информационный портал медицинской школы Йельского университета - <http://medicine.yale.edu/pathology/diagnosticprograms/moleculardiagnositics/index.aspx>
4. Медицинский портал - [http://med-books.info/58\\_pediatriya\\_802/molekulyarnaya-patologiya-raka-49171.html](http://med-books.info/58_pediatriya_802/molekulyarnaya-patologiya-raka-49171.html)
5. Образовательно-информационный портал ГУ Нижегородского Научно-Исследовательского Института Эпидемиологии и Микробиологии им. академика И.Н.Блохиной МЗ РФ - [http://histology.narod.ru/lectures/lecture\\_02/apoptosis.htm](http://histology.narod.ru/lectures/lecture_02/apoptosis.htm)
6. Образовательный портал университета Дж. Хопкинса - [www.hopkinsmedicine.org/mcp/Education/300.713%20Lectures/300.713%202013/Eshleman\\_handouts.pdf](http://www.hopkinsmedicine.org/mcp/Education/300.713%20Lectures/300.713%202013/Eshleman_handouts.pdf)
7. Портал журнала Nature - <http://www.nature.com/jid/journal/v127/n3/full/5700701a.html>

### 5.5 Методические указания к лабораторным занятиям

1 Практические основы биохимии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. С. Барышева, О. В. Баранова, Т. В. Гамбург; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2011. - Adobe Acrobat Reader 5. Издание на др. носителе [Текст] . - № гос. регистрации 0321103142. [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/2868\\_20111011.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2868_20111011.pdf)

### 5.6 Методические указания к практическим занятиям (семинарам)

Рогожин, В. В. Практикум по биологической химии : учеб.-метод. пособие / В. В. Рогожин. - СПб. : Лань, 2006. - 256 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 5-8114-0679-7. Стр.49 -64.

### 5.7 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Лицензионное программное обеспечение: ОС Microsoft Windows, офисный пакет Microsoft Office 2010 (Word, Excell, PowerPoint).

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 6.1 Учебно-лабораторное оборудование для проведения практических занятий:

Учебно-лабораторное оборудование для проведения практических занятий:  
- шкаф вытяжной ЛАБ ШВН-1500,  
- центрифуга лабораторная медицинская со скоростью вращения на 7000 оборотов настольная на 10 пробирок ЦЛМН-Р10-01 «Элекон»,

- весы аналитические,
- калориметр фотоэлектрический концентрационный КФК – 2 со стандартным комплектом; кюветы спектрофотометрические,
- РН-метр,
- термостат электрический суховоздушный ТС-1/20 СПУ,
- водяная баня 4-х местная,
- шкаф сухожаровой.

Выполнение лабораторных работ проводится при использовании химической стеклянной посуды (мерные колбы, цилиндры, пробирки, пипетки мерные, бюретки, микробюретки, капельницы для титрования), спиртовок, штативов, наборов индикаторной бумаги, фильтровальной бумаги и химических реактивов, обеспечивающих осуществление биоорганического анализа.

### **6.2 Технические и электронные средства обучения и контроля знаний студентов:**

1. Проектор 2200 ANSII/TOSHIBA/NDP-T9, экран на треноге Screenmedia 224, персональные компьютеры- IBM PC-AT/486; AMD 233; AMD Pentium 4; сканер HP-3400, видеоплеер LG.
  2. Мультимедийные лекции;
  3. Мультимедийные диски по химии;
- Фонды тестовых заданий <https://aist.osu.ru/cgi-bin/showbranche.cgi?subjname=11799>

**ЛИСТ**  
**согласования рабочей программы**

Направление подготовки: 06.03.01 Биология

код и наименование

Профиль: Биохимия

Дисциплина: Б.1.В.ОД.6 Основы гуморальной регуляции физиологической деятельности отдельных органов и систем

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2015

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Кафедра биохимии и микробиологии

наименование кафедры

протокол № II от "21" ноя 2015г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Кафедра биохимии и микробиологии

наименование кафедры

подпись

Е.С. Барышева

расшифровка подписи

*Исполнители:*

Зав. кафедрой биохимии и микробиологии

должность

подпись

Е.С. Барышева

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

06.03.01 Биология

код наименование

личная подпись

А.М. Русанов

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета ХБФ

личная подпись

Е.С. Барышева

расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ОИОТ ЦИТ

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ

личная подпись

Е.В. Дырдина

расшифровка подписи