

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Биологический факультет

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**БИОХИМИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ**  
Кафедра биохимии и биофизики биологического факультета

**Образовательная программа бакалавриата**  
**06.03.01 Биология**

Направленность (профиль) программы  
Биохимия

Уровень высшего образования  
Бакалавриат

Форма обучения  
Очная

Статус дисциплины: дисциплина по выбору

Рабочая программа дисциплины «Биохимия биологических жидкостей» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология от 7 августа 2020 года № 920.

Разработчик(и): кафедра биохимии и биофизики, Исмаилова Ж.Г., к.б.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры биохимии и биофизики от «22» мая 2022 г., протокол № 7

Зав. кафедрой



Халилов Р.А.

на заседании Методической комиссии биологического факультета от 23 марта 2022 г., протокол № 7

Председатель



Рамазанова П.Б.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением 31 марта 2022 г.

Начальник УМУ



Гасангаджиева А.Г.

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Биохимия биологических жидкостей» является дисциплиной по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 06.03.01 Биология.

Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой биохимии и биофизики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, направленных на формирование у студентов глубоких знаний о функции, химическом составе и механизмах регуляции образования биологических жидкостей человека.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-1; профессиональных – ПК-3.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольных работ, коллоквиумов и контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 2 зачетные единицы, в том числе 72 ч. в академических часах по видам учебных занятий

| Семестр | Учебные занятия |                                                |        |                      |                      |     |                          | СРС, в том числе экзамен | Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) |
|---------|-----------------|------------------------------------------------|--------|----------------------|----------------------|-----|--------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|         | в том числе:    |                                                |        |                      |                      |     |                          |                          |                                                                           |
|         | всего           | Контактная работа обучающихся с преподавателем |        |                      |                      |     | СРС, в том числе экзамен |                          |                                                                           |
|         |                 | всего                                          | Лекции | Лабораторные занятия | Практические занятия | КСР |                          |                          |                                                                           |
| 5       | 72              | 24                                             | 12     | 12                   |                      |     | 48                       | зачет                    |                                                                           |

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Биохимия биологических жидкостей» является формирование у студентов глубоких знаний о химическом составе, функции и механизмах регуляции образования биологических жидкостей, а также практических навыков для лабораторного анализа состава жидкостей.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Биохимия биологических жидкостей» является дисциплиной по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 06.03.01 Биология.

Для освоения курса необходима должная общебиологическая и химическая подготовка (основы органической и неорганической химии, аналитической и физколлоидной химии, основы общей физики в особенности термодинамика, аналитическая химия, основы биохимии, анатомии и физиологии человека и животных).

Содержание данной дисциплины необходимо для освоения следующих дисциплин – биофизики, молекулярной биологии, энзимологии, дисциплин специализации.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения и процедура освоения).

| Код и наименование компетенции из ОПОП                                                                                                                                                                           | Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП)                                                                                                                                                                   | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                         | Процедура освоения |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| ОПК-1. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач | ОПК-1.1. Обладает знаниями биологического разнообразия.<br>ОПК-1.2. Использует методы наблюдения и идентификации для решения профессиональных задач.<br>ОПК-1.3. Способен применять биологические знания для воспроизводства и культивирования | Знает: биологическое разнообразие и методы наблюдения, идентификации, классификации.<br>Умеет: использовать методы наблюдения и идентификации для решения профессиональных задач.<br>Владеет: знаниями и методами для воспроизводства и культивирования | Письменный опрос   |

|                                                                                                        |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                          |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                                                                                        | живых объектов для решения профессиональных задач.                                                                                                                     | живых объектов для решения профессиональных задач.                                                                                                                                                                       |              |
| ПК-3. Способен владеть современными методами обработки полевой и лабораторной биологической информации | ПК-3.1. Владеет современными методами обработки полевой биологической информации<br>ПК-3.2. Способен проводить разные формы анализа полученной лабораторной информации | Знает: современные методы обработки полевой биологической информации<br>Умеет: анализировать полученную полевую и лабораторную информацию<br>Владеет: навыками получения полевой и лабораторной биологической информации | Круглый стол |

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

| № п/п                          | Разделы и темы дисциплины по модулям                                                         | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (в часах) |                      |                      |     |                                       | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации                                                                                                          |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|-----|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                |                                                                                              |         | Лекции                                                                  | Практические занятия | Лабораторные занятия | ... | Самостоятельная работа в т.ч. экзамен |                                                                                                                                                                          |
| Модуль 1. Биохимия мочи, желчи |                                                                                              |         |                                                                         |                      |                      |     |                                       |                                                                                                                                                                          |
| 1                              | Общие представления о функции почек. Биохимические процессы в почечных клубочках и канальцах |         | 2                                                                       |                      | 2                    |     |                                       | Устный и письменный опрос, программированный опрос, тренинг, составление рефератов и докладов, работа на компьютере во внеучебное время. Кейс-метод. Деловая игра. Метод |
| 2                              | Физико-химические свойства мочи. Физиологические и патологические составные части мочи       |         | 2                                                                       |                      | 2                    |     |                                       |                                                                                                                                                                          |
| 3                              | Биохимия желчи и регуляция ее образования                                                    |         | 2                                                                       |                      | 2                    |     |                                       |                                                                                                                                                                          |
|                                | <i>Итого по модулю 1:</i>                                                                    |         | 6                                                                       |                      | 6                    |     | 24                                    |                                                                                                                                                                          |

|                                                             |                                                                                          |  |   |  |   |  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|--|---|--|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                             |                                                                                          |  |   |  |   |  |    | развивающейся кооперации. Формы промежуточной аттестации: коллоквиумы, программированный опрос, выполнение контрольных заданий, составление рефератов (ЭССЕ), интерактивные формы опроса, деловая игра. Метод – Дельфи.                                                                                                                                                                          |
| Модуль 2. Биохимия спинномозговой жидкости, молочной железы |                                                                                          |  |   |  |   |  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 4                                                           | Биохимия цереброспинальной жидкости                                                      |  | 2 |  | 2 |  |    | Устный и письменный опрос, программированный опрос, тренинг, составление рефератов и докладов, работа на компьютере во внеучебное время. Кейс-метод. Деловая игра. Метод развивающейся кооперации. Формы промежуточной аттестации: коллоквиумы, программированный опрос, выполнение контрольных заданий, составление рефератов (ЭССЕ), интерактивные формы опроса, деловая игра. Метод – Дельфи. |
| 5                                                           | Обмен веществ в молочной железе. Состав и физико-химические свойства молока и молозива.  |  | 2 |  | 2 |  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 6                                                           | Биосинтез компонентов молока (белки, жиры, углеводы и др.), регуляция молокообразования. |  | 2 |  | 2 |  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <i>Итого по модулю 2</i>                                    |                                                                                          |  | 6 |  | 6 |  | 24 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|        |  |    |  |    |  |    |  |
|--------|--|----|--|----|--|----|--|
| ИТОГО: |  | 12 |  | 12 |  | 48 |  |
|--------|--|----|--|----|--|----|--|

### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

#### 4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

##### *Модуль 1. Биохимия мочи и желчи*

Тема 1. Общие представления о функции почек.

Анатомо-гистологические особенности почек. Функциональная единица почек – нефрон, его строение, образование мочи. Структура почечного фильтра. Клубочковая фильтрация. Канальцевая реабсорбция. Канальцевая секреция. Факторы, влияющие на количество ультрафильтрата. Понятие о клиренс – коэффициенте очищения.

Почечные экскреторные механизмы. Экскреция электролитов:  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ . Экскреция неэлектролитов: мочевины, креатинин, мочевая кислота, глюкоза, аминокислоты, белки.

Тема 2. Физико-химические свойства мочи.

Объем и цвет мочи. Прозрачность. Поверхностное натяжение. Характерный запах. Плотность. Азогипостенурия и изостенурия. pH мочи и ее зависимость от характера пищи. Нормальные осадки.

Физиологические компоненты мочи. Органические компоненты мочи. Мочевина. Креатинин. Креатин. Аминокислоты. Мочевая кислота. Гиппуровая кислота. Пигменты мочи. Витамины. Гормоны.

Неорганические компоненты мочи. Натрий. Калий. Кальция. Магний. Аммиак. Бикарбонаты. Фосфаты. Неорганические сульфаты. Вода. Полиурия, олигоурия, анурия, никтурия. Глюкозурия и ее причины.

Патологические компоненты мочи. Глюкоза. Белки. Почечная и внепочечная протеинурия. Белок Бен-джонса. Селективная протеинурия. Гломерулярная и тубулярная протеинурия. Уропротеинограмма. Кетоновые тела, кетоз. Почечнокаменная болезнь. Состав почечных камней. Важнейшие причины возникновения почечных камней.

Тема 3. Биохимия желчи.

Физико-химические свойства желчи. Цвет, объем, плотность печеночной и пузырной желчи. Реакция желчи. Физиологическая роль желчи. Участие желчи в эмульгировании липидов, в нейтрализации кислого желудочного содержимого, поступающего в двенадцатиперстную кишку, в сдвиге оптимума pH липаз. Роль желчи в образовании мицелл и всасывании липидов в тонком кишечнике. Экскреторная роль желчи. Защита белками желчи слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки от действия желудочных протеаз.

Химический состав желчи. Различия и сходство химического состава желчи с плазмой крови. Соли желчных кислот и их соотношение в желчи.

Желчные пигменты. Липидные компоненты желчи. Ферменты желчи. Неорганические компоненты желчи: натрий, калий, кальций, хлор, бикарбонат.

Желчные камни. Форма, состав и структура желчных камней. Причины образования желчных камней.

## ***Модуль 2. Биохимия спинномозговой жидкости, молочной железы***

Тема 4. Биохимия цереброспинальной жидкости.

Общая характеристика цереброспинальной жидкости и ее функции. Механизмы образования и пути циркуляции цереброспинальной жидкости. Физико-химические свойства люмбального и вентрикулярного ликвора. Общая характеристика спинномозговой жидкости. Особенности белкового состава спинномозговой жидкости. Неорганические и органические компоненты спинномозговой жидкости. Отличие химического состава спинномозговой жидкости от плазмы крови. Анализ цереброспинальной жидкости в клинической диагностике.

Тема 5. Обмен веществ в молочной железе. Состав и физико-химические свойства молока и молозива.

Общая характеристика молока. Зависимость роста новорожденных от состава молока разных млекопитающих. Состав женского и коровьего молока. Минеральные вещества. лактоза. Липиды. Витамины.

Молозиво, Различия молока и молозива. Химический состав молозива. Роль Молозива.

Тема 6. Биосинтез компонентов молока (белки, жиры, углеводы и др.), регуляция молокообразования.

Белки молока. Казеины. Характеристика  $\beta$ -казеина. Роль химозина в свертывании молока. Каппа-казеин и параказеин. Белки сыворотки молока, -лактоглобулин,  $\alpha$ -лактальбумин, иммуноглобулины. Ферменты молока: лактопероксидаза, ксантинооксидаза, липаза, протеиназы, щелочная фосфатаза. Гормональная регуляция секреции молока.

### 4.3.2. Содержание лабораторных занятий по дисциплине

| Название разделов и тем                                                                                     | Вопросы для теоретической подготовки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Цель и содержание лабораторной работы                                                            | Результаты лабораторной работы                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <b>Модуль 1. Биохимия мочи, желчи</b>                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                  |                                                       |
| <b>Тема 1. Общие представления о функции почек. Биохимические процессы в почечных клубочках и канальцах</b> | <b>Занятие 1.</b> Анатомо-гистологические особенности почек. Функциональная единица почек – нефрон, его строение, образование мочи. Структура почечного фильтра. Клубочковая фильтрация. Канальцевая реабсорбция. Канальцевая секреция. Факторы, влияющие на количество ультрафильтрата. Понятие о клиренс – коэффициенте очищения. Почечные экскреторные механизмы. Экскреция электролитов: $\text{Na}^+$ , $\text{K}^+$ , $\text{Cl}^-$ , $\text{NO}_3^-$ , $\text{HCO}_3^-$ , $\text{NH}_4^+$ . Экскреция неэлектролитов: мочевины, креатинина, мочевая кислота, глюкоза, аминокислоты, белки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1. Определение физико-химических свойств мочи: запах, прозрачность, цвет, удельный вес, реакции. | Оценка работы почек                                   |
| <b>Тема 2. Физико-химические свойства мочи. Физиологические и патологические составные части мочи</b>       | <b>Занятие 2.</b> Объем и цвет мочи. Прозрачность. Поверхностное натяжение. Характерный запах. Плотность. Азогипостенурия и изостенурия. pH мочи и ее зависимость от характера пищи. Нормальные осадки. Физиологические компоненты мочи. Органические компоненты мочи. Мочевина. Креатинин. Креатин. Аминокислоты. Мочевая кислота. Гиппуровая кислота. Пигменты мочи. Витамины. Гормоны. Неорганические компоненты мочи. Натрий. Калий. Кальций. Магний. Аммиак. Бикарбонаты. Фосфаты. Неорганические сульфаты. Вода. Полиурия, олигоурия, анурия, никтурия. Глюкозурия и ее причины. Патологические компоненты мочи. Глюкоза. Белки. Почечная и внепочечная протеинурия. Белок Бен-джонса. Селективная протеинурия. Гломерулярная и тубулярная протеинурия. Уропротеинограмма. Кетоновые тела, кетоз. Почечнокаменная болезнь. Состав почечных камней. Важнейшие причины возникновения почечных камней. | 2. Количественная реакция на белок                                                               | Оценка состояния организма. Обнаружение белка в моче. |
| <b>Тема 3. Биохимия желчи.</b>                                                                              | <b>Занятие 3.</b> Физико-химические свойства желчи. Цвет, объем, плотность печеночной и пузырной желчи. Реакция желчи. Физиологическая роль                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3. Качественное определение                                                                      | Оценка состояния организма. Обнаружение               |

|                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                               |                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
|                                                                                                        | <p>желчи. Участие желчи в эмульгировании липидов, в нейтрализации кислого желудочного содержимого, поступающего в двенадцатиперстную кишку, в сдвиге оптимума рН липаз. Роль желчи в образовании мицелл и всасывании липидов в тонком кишечнике. Экскреторная роль желчи. Защита белками желчи слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки от действия желудочных протеаз.</p> <p>Химический состав желчи. Различия и сходство химического состава желчи с плазмой крови. Соли желчных кислот и их соотношение в желчи. Желчные пигменты. Липидные компоненты желчи. Ферменты желчи. Неорганические компоненты желчи: натрий, калий, кальций, хлор, бикарбонат.</p> <p>Желчные камни. Форма, состав и структура желчных камней. Причины образования желчных камней.</p> | желчных кислот.                                                                               | желчных кислот в моче.                    |
| <b>Модуль 2. Биохимия спинномозговой жидкости, молочной железы</b>                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                               |                                           |
| <b>Тема 4. Биохимия цереброспинальной жидкости</b>                                                     | <p><b>Занятие 4.</b> Общая характеристика цереброспинальной жидкости и ее функции. Механизмы образования и пути циркуляции цереброспинальной жидкости. Физико-химические свойства люмбального и вентрикулярного ликвора. Общая характеристика спинномозговой жидкости. Особенности белкового состава спинномозговой жидкости. Неорганические и органические компоненты спинномозговой жидкости. Отличие химического состава спинномозговой жидкости от плазмы крови. Анализ цереброспинальной жидкости в клинической диагностике.</p>                                                                                                                                                                                                                                   | 4. Качественная реакция на глюкозу                                                            | Изучение содержания глюкозы в ликворе     |
| <b>Тема 5. Обмен веществ в молочной железе. Состав и физико-химические свойства молока и молозива.</b> | <p><b>Занятие 5.</b> Общая характеристика молока. Зависимость роста новорожденных от состава молока разных млекопитающих. Состав женского и коровьего молока. Минеральные вещества. лактоза. Липиды. Витамины. Молозиво, Различия молока и молозива. Химический состав молозива. Роль Молозива.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5. Определение плотности молока, вязкости, осмотического давления, температуры кипения молока | Изучение физико-химических свойств молока |

|                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                |                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <p><b>Тема 6. Биосинтез компонентов молока (белки, жиры, углеводы и др.), регуляция молокообразования</b></p> | <p><b>Занятие 6.</b> Белки молока. Казеины. Характеристика <math>\beta</math>-казеина. Роль химозина в свертывании молока. Каппа-казеин и параказеин. Белки сыворотки молока, <math>\gamma</math>-лактоглобулин, <math>\alpha</math>-лактальбумин, иммуноглобулины. Ферменты молока: лактопероксидаза, ксантинооксидаза, липаза, протеиназы, щелочная фосфатаза. Гормональная регуляция секреции молока.</p> | <p>6. Количественное определение содержания белка в молоке</p> | <p>Изучение содержания белка в молоке.</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|

## **5. Образовательные технологии**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода дисциплина предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция, лекция-визуализация) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся, и в целом в учебном процессе по данной дисциплине они должны составлять не менее 12 часов аудиторных занятий.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

Самостоятельная работа студента над глубоким освоением фактического материала организуется в процессе выполнения лабораторных заданий, подготовки к занятиям, по текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний. Пропущенные лекции отрабатываются в форме составления реферата по пропущенной теме. На лабораторных занятиях проводится изучение особенностей строения и физико-химических биомолекул с помощью различных биохимических методов. Лабораторные работы выполняются студентами самостоятельно, что способствует выработке практических навыков исследователя-биохимика.

Задания по самостоятельной работе разнообразны:

- идентификация различных биомолекул с помощью соответствующих методов качественного определения;
- определение концентрации различных биомолекул в тканях животных;
- оформление рабочей тетради с соответствующими методическими указаниями к работе, результатами работы и выводами по сделанной работе;
- обработка учебного материала по учебникам и лекциям, текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний по модульно-рейтинговой системе;
- поиск и обзор публикаций и электронных источников информации при подготовке к занятиям, написании рефератов;
- работа с тестами и контрольными вопросами при самоподготовке;
- обработка и анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет). При этом проводятся тестирование, экспресс-опрос на лабораторных занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных контрольных работ.

## 6.1. Примерный перечень вопросов для самостоятельной работы студентов

| Разделы и темы для самостоятельного изучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Источники                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Виды и содержание самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Тема 1. Общие представления о функции почек.</b></p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Антидиуретический гормон и механизм его действия.</li> <li>2. Несахарный диабет.</li> <li>3. Роль системы ренин-ангиотензин-альдостерон в регуляции водно-солевого обмена.</li> <li>4. Предсердный натриуретический фактор, роль и механизм действия</li> <li>5. Методы определения клиренса.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бородин Е.А. Биохимический диагноз (физиологическая роль и диагностическое значение биохимических компонентов мочи и крови). Часть 2. Благовещенск, 1989.</li> <li>2. Уайт А. и др. Основы биохимии: в 3-х томах. Т.3. М.: Мир, 1981.</li> <li>3. Маршалл В.Дж. Клиническая биохимия. М.-СП.: Изд. «Биомневский диалект», 2000.</li> <li>4. Физиология человека. В 4-х т. Т.3/Под ред. Р.Шмидта и Г.Тевса. М.: Мир, 1986; 2000.</li> <li>5. Бабарыкин Д.А., Иванова Л.Н., Наточин Ю.В. Физиология водно-солевого обмена и почки. СПб.: Наука, 1993. – 576 с.</li> </ol> | <p>Проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях. Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору; Написание рефератов. Работа с тестами и вопросами для самопроверки</p> |
| <p><b>Тема 2. Физико-химические свойства мочи.</b></p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Азогипостенурия и изостенурия.</li> <li>2. рН мочи и ее зависимость от характера пищи.</li> <li>3. Нормальные осадки.</li> </ol>                                                                                                                                                                             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бородин Е.А. Биохимический диагноз (физиологическая роль и диагностическое значение биохимических компонентов мочи и крови). Часть 2. Благовещенск, 1989.</li> <li>2. Уайт А. и др. Основы биохимии: в 3-х томах. Т.3. М.: Мир, 1981.</li> <li>3. Маршалл В.Дж. Клиническая биохимия. М.-СП.: Изд. «Биомневский диалект», 2000.</li> <li>4. Физиология человека. В 4-х т. Т.3/Под ред. Р.Шмидта и Г.Тевса.</li> </ol>                                                                                                                                                   | <p>Проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях. Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору; Написание рефератов. Работа с тестами и вопросами для самопроверки</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>М.: Мир, 1986; 2000.</p> <p>5. Бабарыкин Д.А., Иванова Л.Н., Наточин Ю.В. Физиология водно-солевого обмена и почки. СПб.: Наука, 1993. – 576 с.</p> <p>6. Nelson D.L., Cox M.M. Leninger Principles of Biochemistry (Fourth Edition), chap.6. Электронный ресурс (<a href="http://www.molbiol.ru">www.molbiol.ru</a>).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | рки. |
| <p><b>Тема 3. Физиологические и патологические составные части мочи.</b></p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Механизм и виды протеинурий</li> <li>2. Уропротеинограмма.</li> <li>3. Кетоновые тела, кетоз.</li> <li>4. Почечнокаменная болезнь.</li> <li>5. Состав почечных камней.</li> <li>6. Важнейшие причины возникновения почечных камней.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бородин Е.А. Биохимический диагноз (физиологическая роль и диагностическое значение биохимических компонентов мочи и крови). Часть 2. Благовещенск, 1989.</li> <li>2. Уайт А. и др. Основы биохимии: в 3-х томах. Т.3. М.: Мир, 1981.</li> <li>3. Маршалл В.Дж. Клиническая биохимия. М.-СП.: Изд. «Бином-невский диалект», 2000.</li> <li>4. Физиология человека. В 4-х т. Т.3/Под ред. Р.Шмидта и Г.Тевса. М.: Мир, 1986; 2000.</li> <li>5. Бабарыкин Д.А., Иванова Л.Н., Наточин Ю.В. Физиология водно-солевого обмена и почки. СПб.: Наука, 1993. – 576 с.</li> <li>6. Nelson D.L., Cox M.M. Leninger Principles of Biochemistry (Fourth Edition), chap.6. Электронный ресурс (<a href="http://www.molbiol.ru">www.molbiol.ru</a>).</li> </ol> <p>Электронный ресурс: <a href="http://en.wikipedia.org">http://en.wikipedia.org</a></p> <p>4. Электронный ресурс : <a href="http://en.wikipedia.org">http://en.wikipedia.org</a>.<br/> Электронный ресурс : <a href="http://www.xumuk.ru/biologhim">http://www.xumuk.ru/biologhim</a></p> |      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5. Электронный ресурс : <a href="http://alchemist.hamovniki.net">http://alchemist.hamovniki.net</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| <p><b>Тема 4. Биохимия желчи.</b></p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гормональная регуляция образования желчи.</li> <li>2. Факторы, провоцирующие образование желчных и мочевых камней</li> <li>3. Участие желчи в эмульгировании липидов, в нейтрализации кислого желудочного содержимого, поступающего в двенадцатиперстную кишку, в сдвиге оптимума рН липаз.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф., 1990, С. 292-307</li> <li>2. Николаев А.Я., 1989, С. 271-284, 286-289,</li> <li>3. Ленинджер А. Основы биохимии. - М.: Мир, 1985. Т. 1. С. 551–568</li> <li>4. Электронный ресурс : <a href="http://www.xumuk.ru/biologhim">http://www.xumuk.ru/biologhim</a></li> <li>5. Электронный ресурс: <a href="http://www.molbiol.ru">http://www.molbiol.ru</a></li> </ol>                                                                                                                                                              |  |
| <p><b>Тема 5. Биохимия цереброспинальной жидкости.</b></p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализ цереброспинальной жидкости в клинической диагностике.</li> <li>2. Методы лабораторного исследования ликвора</li> <li>3. Биохимическое исследование ликвора</li> </ol>                                                                                                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Березов Т. Т., Коровкин Б. Ф. Биологическая химия. - М.: Медицина, 2004. С. 373-391.</li> <li>2. Биохимия: учеб. / под ред. Е. С. Северина. - М.: ГЭОТАР-МЕД, 2003. С. 409–417</li> <li>3. Кольман Я., Рём К.-Г. Наглядная биохимия. - М.: Мир, 2000. С. 170-171</li> <li>4. Эмирбеков Э.З., Эмирбекова А.А., Кличханов Н.К. Основы биохимии: уч. Пособие – Ростов-на-Дону: Изд-во Северо-Кавказского науч. центра высш. школы, 2006. С. 363-374.</li> <li>5. Комов В. П., Шведова В.Н. Биохимия: учеб. для вузов. - М.: Дрофа, 2004. С. 338–356.</li> </ol> |  |
| <p><b>Тема 6. Обмен веществ в молочной железе. Состав и физико-химические свойства молока и молозива.</b></p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обмен веществ в молочной железе</li> <li>2. Механизмы регуляции образования молока</li> </ol>                                                                                                                                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Березов Т. Т., Коровкин Б. Ф. Биологическая химия. - М.: Медицина, 2004. С. 392-398.</li> <li>2. Кольман Я., Рём К.-Г. Наглядная биохимия. - М.: Мир, 2000. С. 172-173</li> <li>3. Эмирбеков Э.З., Эмирбекова А.А., Кличханов Н.К. Основы биохимии: уч. Пособие – Ростов-</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                 | на-Дону: Изд-во Северо-Кавказского науч. центра высш. школы, 2006. С. 378-384.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| <p><b>Тема 7. Биосинтез компонентов молока (белки, жиры, углеводы и др.), регуляция молокообразования.</b></p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Биосинтез белка</li> <li>2. Биосинтез углеводов</li> <li>3. Биосинтез жиров</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Березов Т. Т., Коровкин Б. Ф. Биологическая химия. - М.: Медицина, 2004. С. 298-408.</li> <li>2. Николаев А.Я., 1989, С. 286-303,</li> <li>3. Кольман Я., Рём К.-Г. Наглядная биохимия. - М.: Мир, 2000. С. 174-175</li> <li>4. Ленинджер А. Основы биохимии: в 3-х т. Т.1. - М.: Мир, 1985. С. 226-269; Т. 2. 478-543.</li> <li>5. 3 Nelson D.L., Cox M.M. Leninger Principles of Biochemistry (Fourth Edition), chap.15, 16. Электронный ресурс (<a href="http://www.Molbiol.ru">www.Molbiol.ru</a>).</li> </ol> |  |

Результаты самостоятельной работы учитываются при аттестации студента. При этом проводятся: тестирование, опрос на семинарских и практических занятиях, заслушиваются доклады, проверка письменных работ и т.д.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

### **7.1. Типовые контрольные задания**

#### **7.1.1. Примерная тематика рефератов**

- Механизмы реабсорбции электролитов.
2. Гормональная регуляция реабсорбции ионов натрия.
  3. Механизмы реабсорбции неэлектролитов.
  4. Биохимический состав слезной жидкости.
  5. Механизмы образования почечных камней.
  6. Механизмы образования и состав желчных камней.
  7. Патологические компоненты мочи.
  8. Механизмы регуляции образования молока.

#### **7.1.2. Примерный перечень вопросов к зачету по всему курсу**

1. Функции почек.
2. Анатомо-гистологические особенности почек.
3. Структура нефрона.
4. Почечный фильтр и образование мочи.

5. Коэффициент очищения (клиренс).
6. Механизмы экскреции электролитов.
7. Механизмы очищения неэлектролитов.
8. Физико-химические свойства мочи.
9. Небелковые азотсодержащие компоненты мочи.
10. Содержание пигментов, витаминов, гормонов и ферментов в моче.
11. Неорганические компоненты мочи.
12. Содержание воды в моче. Полиурия, олигоурия, анурия, никтурия.
13. Выделение глюкозы с мочой. Глюкозурия.
14. Выделение белков с мочой. Протеинурия и ее классификация. Уропротеинограмма.
15. Кетоновые тела в моче. Кетоз.
16. Почечнокаменная болезнь. Состав почечных камней. Причины их возникновения.
17. Физико-химические свойства желчи.
18. Физиологические функции желчи.
19. Желчные кислоты и их роль в переваривании и всасывании липидов.
20. Органические компоненты желчи.
21. Неорганические компоненты желчи. Различие химического состава пузырной и печеночной желчи.
22. Желчные камни, их состав и причины образования.
23. Общая характеристика молока.
24. Гормональная регуляция секреции молока.
25. Общая характеристика химического состава женского и коровьего молока.
26. Минеральные вещества молока.
27. Углеводы, липиды и витамины молока.
28. Белковый состав молока. Белки сыворотки молока.
29. Особенности химического состава молозива и его функции.
30. Общая характеристика и функции цереброспинальной жидкости.
31. Органические компоненты спинномозговой жидкости.
32. Неорганические компоненты спинномозговой жидкости.
33. Механизмы образования и транспорта спинномозговой жидкости.
34. Использование спинномозговой жидкости в клинической диагностике.

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля – 40% и промежуточного контроля – 60%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 5 баллов,
- участие на практических занятиях - \_\_ баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 40 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 55 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - \_\_\_ баллов,
- письменная контрольная работа - 50 баллов,
- тестирование - 50 баллов.

## 8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

а) адрес сайта

<http://edu.dgu.ru/my/>

б) основная литература:

1. Глухарева Т.В. Биохимия. Часть 2. Основные регуляторы и биологические жидкости человеческого организма [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.В. Глухарева, И.С. Селезнева. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 116 с. — 978-5-7996-1843-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68227.html>
2. Бородин Е.А. Биохимический диагноз (физиологическая роль и диагностическое значение биохимических компонентов мочи и крови). Часть 2. Благовещенск, 1989.
3. Уайт А. и др. Основы биохимии: в 3-х томах. Т.3. М.: Мир, 1981.
4. Маршалл В.Дж. Клиническая биохимия. М.-СП.: Изд. «Бином-невский диалект», 2000.
5. Физиология человека. В 4-х т. Т.3/Под ред. Р.Шмидта и Г.Тевса. М.: Мир, 1986; 2000.
6. Бабарыкин Д.А., Иванова Л.Н., Наточин Ю.В. Физиология водно-солевого обмена и почки. СПб.: Наука, 1993. – 576 с.
7. Березов Т.Т. Биологическая химия / Т. Т. Березов, Б. Ф. Коровкин. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 2004. – 704 с.
8. Биохимия: краткий курс с упражнениями и задачами / под ред. Е. С. Северина, А. Я. Николаева. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2001. – 448 с.
9. Биохимия / под ред. Е. С.Северина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. – 784 с.
10. Комов, В. П. Биохимия: учеб. для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова. – М.: Дрофа, 2004. – 638 с.
11. Ленинджер, А. Основы биохимии: в 3-х т. / А. Ленинджер. – М.: Мир, 1985.
12. Николаев, А. Я. Биологическая химия: учеб. / А. Я. Николаев. 3-е изд., перераб. и доп. – М., 2007. – 568 с.
13. в) дополнительная литература:
14. Данилова Л.А. Анализы крови, мочи и других биологических жидкостей человека в различные возрастные периоды [Электронный ресурс] / Л.А. Данилова. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : СпецЛит, 2014. — 115 с. — 978-5-299-00607-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45645.html>
15. Кличханов, Н.К. Методы биохимических исследований: уч. пособие / Н.К. Кличханов. – Махачкала: ИПЦ ДГУ, 1996. – 73 с.

16. Кольман Я., Рём К.-Г. Наглядная биохимия: Пер, с нем. – М.: Мир, 2000. – 469 с.
17. Саидов, М.Б. Руководство к лабораторным занятиям по общей биохимии / М.Б. Саидов, Р.А. Халилов, К.С. Бекшоков. – Махачкала: Изд-во ДГУ, 2012. – 160 с.

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

Даггосуниверситет имеет доступ к комплектам библиотечного фонда основных отечественных и зарубежных академических и отраслевых журналов по профилю подготовки бакалавров по направлению 06.03.01 Биология:

1. ЭБС IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru/>  
Лицензионный договор № 2693/17 от 02.10.2017г. об оказании услуг по предоставлению доступа. *Доступ открыт с с 02.10.2017 г. до 02.10.2018 по подписке( доступ будет продлен)*
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) договор № 55\_02/16 от 30.03.2016 г. об оказании информационных услуг (доступ продлен до сентября 2019 года).
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) договор № 55\_02/16 от 30.03.2016 г. об оказании информационных услуг.(доступ продлен до сентября 2019 года).
4. **Moodle** [Электронный ресурс]: система виртуального обучением: [база данных] / Даг. гос. ун-т. - Махачкала, г. - Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. - URL: <http://moodle.dgu.ru/>.
5. Доступ к электронной библиотеке на <http://elibrary.ru> на основании лицензионного соглашения между ФГБОУ ВО ДГУ и «ООО» «Научная Электронная библиотека» от 15.10.2003. (Раз в 5 лет обновляется лицензионное соглашение).
6. Национальная электронная библиотека <https://нэб.рф/>. Договор №101/НЭБ/101/НЭБ/1597 от 1.08.2017г. Договор действует в течении 1 года с момента его подписания.
7. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> / (единое окно доступа к образовательным ресурсам).
8. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
9. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
10. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>  
Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки

elibrary.ru).

11. Федеральный центр образовательного законодательства <http://www.lexed.ru>
12. **Springer**. Доступ ДГУ предоставлен согласно договору № 582-13SP, подписанный Министерством образования и науки, предоставлен по контракту 2017-2018 г.г., подписанный ГПНТБ с организациями-победителями конкурса. <http://link.springer.com> Доступ предоставлен на неограниченный срок

#### **Учебники на CD:**

1. Кольман Я., Рём К.-Г. Наглядная биохимия: Пер, с нем,-М.: Мир, 2000.- 469 с.,ил.
2. Ленинджер А. Основы биохимии: В 3-х т. Пер. сангл. – М.: Мир, 1985. ил. 3.
3. Березов Т. Т., Коровкин Б. Ф. Биологическая химия: Учебник.– 3-е изд., перераб. и доп.– М.: Медицина, 1998.– 704 с.: ил.– (Учеб. лит. для студентов мед. вузов). ISBN 5-225-02709-1

#### **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

##### **Лекционный курс.**

Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов, освещение основных проблем биохимии. В тетради для конспектирования лекций необходимо иметь поля, где по ходу конспектирования студент делает необходимые пометки. Записи должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. В ходе изучения курса данного курса особое значение имеют рисунки, схемы и поэтому в конспекте лекции рекомендуется делать все рисунки, сделанные преподавателем на доске, или указанные в наглядном пособии. Вопросы, возникшие у Вас в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю.

Студенту необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при выполнении лабораторно-практических занятий, при подготовке к экзамену, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий.

**Лабораторные занятия.** Лабораторные занятия по дисциплине имеют целью закрепить теоретические знания и выработать практические навыки исследования биохимических процессов в тканях человека и животных.

Прохождение всего цикла лабораторных занятий является обязательным для получения допуска студента к экзамену. В случае пропуска занятий по уважительной причине пропущенное занятие подлежит отработке.

В ходе лабораторных занятий студент под руководством преподавателя выполняет комплекс лабораторно-практических заданий, позволяющих закрепить лекционный материал по изучаемой теме, научиться выполнять эксперименты, статистическую обработку полученных данных, научиться работать с

методиками, руководящими документами, информацией различного уровня. Для прохождения лабораторного занятия студент должен иметь «Практикум по биохимии», калькулятор, простой карандаш, ластик, линейку, ручку. Специальное оборудование, позволяющее выполнить комплекс некоторых работ из «Практикума» выдается для пользования на каждом занятии преподавателем или лаборантом кафедры и подготавливается к занятию лаборантом.

Студент должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний. Необходимо также анализировать материал для выделения общего в частном и, наоборот, частного в общем.

**Реферат.** Реферат – это обзор и анализ литературы на выбранную Вами тему. *Реферат это не списанные куски текста с первоисточника.* Недопустимо брать рефераты из Интернета.

Тема реферата выбирается Вами в соответствии с Вашими интересами. Необходимо, чтобы в реферате были освещены как теоретические положения выбранной Вами темы, так и приведены и проанализированы конкретные примеры.

Реферат оформляется в виде машинописного текста на листах стандартного формата (А4).

*Структура реферата включает следующие разделы:*

- титульный лист;
- оглавление с указанием разделов и подразделов;
- введение, где необходимо указать актуальность проблемы, новизну исследования и практическую значимость работы;
- литературный обзор по разделам и подразделам с анализом рассматриваемой проблемы;
- заключение с выводами;
- список используемой литературы.

Желательное использование наглядного материала - таблицы, графики, рисунки и т.д. Все факты, соображения, таблицы, рисунки и т.д., приводимые из литературных источников студентами, должны быть сопровождаемы ссылками на источник информации. Недопустимо компоновать реферат из кусков дословно заимствованного текста различных литературных источников. Все цитаты должны быть представлены в кавычках с указанием в скобках источника, отсутствие кавычек и ссылок означает плагиат и является нарушением авторских прав. Использованные материалы необходимо комментировать, анализировать и делать соответственные и желательные собственные выводы. Все выводы должны быть ясно и четко сформулированы и пронумерованы. Список литературы оформляется строго по правилам Государственного стандарта. Реферат должен быть подписан автором, который несет ответственность за проделанную работу.

**Перечень** учебно-методических материалов, предоставляемых студентам во время занятий:

- рабочие тетради студентов;
- наглядные пособия;
- словарь терминов;
- тезисы лекций,
- раздаточный материал по тематике лекций.

**Самостоятельная работа студентов:**

- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях;
- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников по тематике дисциплины;
- выполнение курсовых работ (проектов);
- написание рефератов;
- работа с тестами и вопросами для самопроверки.

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

- компьютерное и мультимедийное оборудование, которое используется в ходе изложения лекционного материала;
- пакет прикладных обучающих и контролирующих программ «Origin», «Statistica», используемых в ходе текущей работы, а также для промежуточного и итогового контроля;
- электронная библиотека курса и Интернет-ресурсы – для самостоятельной работы.

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

Лабораторная база кафедры биохимии и биофизики, в том числе лаборатории по молекулярной биологии.

Учебная литература (дополнительная и основная, «Практикум»), учебные и научно-популярные фильмы.

На лекционных и лабораторно-практических занятиях используются методические разработки, практикумы, наглядные пособия, тесты, компьютерные программы, а также компьютеры (для обучения и проведения тестового контроля), наборы слайдов и таблиц по темам, оборудование лабораторий кафедры, а также результаты научных исследований кафедры (монографии, учебные и методические пособия и т.д.).

Перечень необходимых технических средств обучения и способы их применения:

- компьютерное и мультимедийное оборудование, которое используется в ходе изложения лекционного материала;
- пакет прикладных обучающих и контролирующих программ, используе-

мых в ходе текущей работы, а также для промежуточного и итогового контроля;

- электронная библиотека курса и Интернет-ресурсы – для самостоятельной работы.