

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Санитарная гидробиология

Кафедра ихтиологии

Образовательная программа

35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

Направленность (профиль) программы
ихтиология

Уровень высшего образования
бакалавриат

Форма обучения

очная

Статус дисциплины:
Вариативная, обязательная

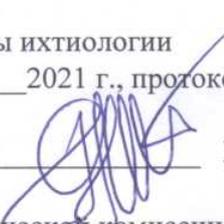
Махачкала, 2021 год

Рабочая программа дисциплины «Санитарная гидробиология» составлена в 2021 г. в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлениям подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура от «17» июля 2017 г. №668

Разработчик: кафедра ихтиологии, к.б.н. Шахназарова А.Б.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры ихтиологии
от «30» 06 2021 г., протокол № 10

зав.кафедрой  Рабазанов Н.И.

на заседании Методической комиссии биологического факультета
от «1» 04 2021 г., протокол № 10

Председатель  Рамазанова П.Б.

Согласовано:

Начальник учебно-методического управления «9» 04 2021 г.

 Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Санитарная гидробиология» входит в *вариативную* часть обязательные дисциплины образовательной программы *бакалавриата* по направлению **35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»**

Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой ихтиологии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с процессами, происходящими в системе функционирования различных форм гидробионтов при активном антропогенном воздействии на водную среду; с санитарными аспектами гидробиологического контроля состояния водоемов и мерами, обеспечивающими сохранение их санитарно-экологического благополучия.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-4, ОПК-5, профессиональных – ПК-4.

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

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме *коллоквиума* и промежуточный контроль в форме *зачета*.

Объем дисциплины 3 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 108

Семес тр	Учебные занятия						СРС, в том числе экза мен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцирова нный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всег о	из них						
		Лекц ии	Лабораторные зан ятия	Практические зан ятия	КС Р	консульта ции		
4	72	14		14			44	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Санитарная гидробиология» являются формирование представления о качестве воды с санитарно-экологических позиций, ознакомление с процессами биологической трансформации основных видов загрязнений водной среды в естественных и промышленных условиях, ознакомление с основными методами биологического контроля качества вод, изучение влияния санитарного состояния водной среды и используемых кормов в обеспечении эпизоотического благополучия объектов аквакультуры.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Санитарная гидробиология» входит в *вариативную часть*, *обязательная дисциплина* образовательной программы *бакалавриата* по направлению

35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Должны владеть материалом по курсам «Введение в специальность», «Экология водных организмов», «Гидробиология» и уметь применять полученные знания в ходе прохождения учебной и полевой практики.

Санитарная гидробиология тесно связана с другими науками – систематикой, морфологией, физиологией и географией водных организмов, ихтиологией, аквакультурой и многими другими дисциплинами.

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

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-4 Способен обосновать и готов реализовать современные технологии в профессиональной деятельности	ИД-1ОПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии оценки состояния водных биоресурсов, искусственного воспроизводства и выращивания рыб и других гидробионтов, лечебно-профилактических мероприятий в рыбоводных хозяйствах	<i>Знает</i> правила оформления результатов полевых рыбохозяйственных наблюдений, экспериментальных и производственных работ; <i>Владеет</i> навыками математической, графической и статистической обработки данных биотестирования
ОПК-5 Готов к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-1ОПК-5 Проводит лабораторные анализы образцов воды, рыб и других гидробионтов	<i>Знает</i> основы биологической индикации качества воды; принципы самоочищения водных биоценозов <i>Умеет</i> делать заключение о состоянии среды пресноводных водоемов <i>Владеет</i> методиками оценки состояние популяций промысловых рыб и других гидробионтов в пресных и морских водоемах.
ПК-4 Способен применять современные методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры	ИПК-1. Применяет современные методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры для определения их запасов.	<i>Знает</i> закономерности формирования санитарно-гигиенического состояния водоемов; <i>Умеет</i> оценить влияние санитарного состояния водной среды на эпизоотическое благополучие населения; <i>Владеет</i> методиками определения бактериологического качества воды.

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Се- ме- ст- р	се- ме- ст- ра- Н ед- ел	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	ра- бо- та- ос- то- ят- ел- ьн- ая	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по

				Л ек ци и	П ра кт ич ес ти кия	Л аб за ор ня ат ти ор я н	К ра он ба тр мо л ст ь		семестрам)
Модуль 1. Загрязнение водоемов									
1	Введение. Цели и задачи санитарной гидробиологии.	4	1	1				2	Формы текущего контроля успеваемости: устный, письменный, тестовый опрос. Формы промежуточной аттестации: коллоквиумы, выполнение контрольных заданий, составление рефератов (ЭССЕ), интерактивные формы опроса.
2	Вода в природе. Показатели качества воды	4	1-2	1	2			6	
3	Загрязнение водоемов	4	3-4	2	2			8	
4	Эвтрофирование водоемов	4	5-6	2	2			8	
<i>Итого по модулю 1:</i>				6	6			24	
Модуль 2. Биологическая индикация качества вод									
4	Биологическое самоочищение водоемов и роль гидробионтов в самоочищении	4	7-8	2	2			4	Формы текущего контроля успеваемости: устный, письменный, тестовый опрос. Формы промежуточной аттестации: коллоквиумы,
5	Система сапробности водоемов	4	9-10	2	2			4	
6	Биотические индексы	4	11-12					6	

7	Гидробиологический мониторинг	4	13-14	2	2		6	выполнение контрольных заданий, составление рефератов (ЭССЕ), интерактивные формы опроса.
	<i>Итого по модулю 2:</i>			8	8		20	
	ИТОГО:			14	14		44	

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

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Загрязнение водоемов

Тема 1. Введение. Цели и задачи санитарной гидробиологии.

История развития санитарной гидробиологии. Цель и основные задачи. Направления гидробиологических исследований. Методы санитарной гидробиологии.

Вода в природе. Показатели качества воды

Вода в природе. Физические показатели воды. Химические показатели воды. Формирование химического состава воды. Биологические показатели воды. Аспекты качества воды. Гигиенические требования к питьевой воде. Характеристика источников водоснабжения.

Тема 2. Загрязнение водоемов

Основные загрязнители. Качественные и количественные параметры, определяющие вредность загрязнителей. Классификация видов загрязнения воды ВОЗ. Основные группы загрязняющих веществ. Типы загрязнений и загрязняющих веществ. Степени загрязнения водоемов. Источники загрязнения водоемов.

Тема 3. Эвтрофирование водоемов

Естественное и антропогенное эвтрофирование. Трофность водоемов. Источники поступления биогенных веществ в водоемы. Факторы, определяющие интенсивность «цветения» вод. Последствия эвтрофирования водоемов. Последствия «цветения» водоемов. Профилактика интенсивности «цветения»

Модуль 2. Биологическая индикация качества вод

Тема 4. Биологическое самоочищение водоемов и роль гидробионтов в самоочищении

Минерализационная работа гидробионтов. Роль гидробионтов в самоочищении. Роль зоопланктона в самоочищении водоема. Роль макрофитов в самоочищении. Очищение воды от нефти и нефтепродуктов. Физико-химический механизм самоочищения. Биологические факторы самоочищения от патогенных микроорганизмов. Накопление радионуклидов компонентами водных экосистем. Самоочищение воды от растворенных синтетических поверхностно-активных веществ.

Тема 5. Система сапробности водоемов

Система сапробности водоемов. Организмы-индикаторы загрязнения. Система сапробности Р. Кольквитца и М. Марсона. Зоны сапробности: полисапробная, мезосапробные, олигосапробная. Система Сапробности Сладечека. Катаробность. Лимносапробность. Эвсапробность. Транссапробность. Преимущество биологической индикации.

Тема 6. Биотические индексы

Биоценотические индексы. Индекс Вудивисса. Индекс сапробности Пантле и Бука. Олигохетный индекс Гуднайт и Уитлея. Хириноидный индекс Балушкиной. Индексы сходства видового состава. Сравнение биоценозов по Жаккару. Индекс Серенсена. Индекс Шеннона. Индексы видового разнообразия Маргалефа, Симпсона, Брюэллоэна.

Тема 7. Гидробиологический мониторинг

Принципы организации гидробиологического мониторинга. Отчетные гидробиологические показатели. Задачи гидробиологического мониторинга. Программа мониторинговых наблюдений. Требования к выбору станций наблюдений. Деление станций наблюдения по категориям. Организация наблюдений. Полная и сокращенная программа наблюдений. Внеочередные наблюдения.

4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.

№	Название темы	кол-во ч
1	Биологический анализ природных водоемов 1. Ознакомление с методами выявления, определения и учета простейших. 2. Распространение, строение и значение простейших. 3. Классификация простейших.	2
2	Биологическая индикация природных водоемов. 1. Методика биотестирования водоемов. 2. Комплексы инфузорий, определяющих степень сапробности водоемов.	2
3	Классификация качества воды водоемов и водотоков по гидробиологическим показателям. 1. Методика расчета индекса FBI. 2. Методика расчета индекса ISBN. 3. Индекс СМВИ для водоема по приведенным таксономическим индикаторным группам.	2
4	Определение качества воды в водоеме по видовому разнообразию макрофитов. 1. Преимущества и недостатки различных групп водной растительности, используемых в качестве биоиндикаторов загрязнения водоемов. 2. Классификация водоемов по степени загрязненности и применяемым для этого водными растениями биоиндикаторами. 3. Освоить способ расчета суммарной степени загрязнения водоема.	2
5	Определение качества воды в пресноводном водоеме по видовому разнообразию зообентоса (индекс Вудивисса) 1. Группы зообентоса, используемые для определения биотического индекса Вудивисса. 2. Определение индекса Вудивисса по карточке первичной обработки пробы зообентоса. 3. Определение общего числа присутствующих групп и биотический индекс водоема. 4. Сделать вывод о качестве воды в водоеме.	2
6	Биологический контроль водоема методом Пантле и Бука 1. Методы оценки сапробности в полевых условиях. 2. Методы оценки качества воды по системе сапробности. 3. Изучение метода Пантле и Бука.	2

7	Биоиндикация качества пресных вод с использованием водных беспозвоночных 1. Определение организмов с помощью бинокля и атласов. 2. Подсчет индекса Майера и определение класса качества воды. Определение степени загрязнения водоема по индексу Гуднайта и Уитлея 1. Эвтрофикация водоемов. 2. Степень эвтрофикации водоемов. 3. Индекс Гуднайта Уитлея	2
Всего		14

5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Санитарная гидробиология» применяются следующие образовательные технологии: развивающее обучение, проблемное обучение, коллективная система обучения. При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, лекция-информация, обзорная, проблемная, лекция-визуализация.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с запланированными ошибками), определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе по данной дисциплине они должны составлять не менее 10 часов аудиторных занятий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов проводится в рамках отводимого учебным стандартом времени в учебное и внеучебное время при выполнении лабораторных заданий, проведении практических и лабораторных заданий, коллоквиумов, текущих, промежуточных и итоговых аттестаций, сдаче модулей, учебной, производственной, преддипломной, педагогической практик, при подготовке к зачетно-экзаменационным сессиям, написании рефератов, курсовых и дипломных работ. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по отдельным разделам дисциплины

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы	Литература
Санитарная гидробиология как наука, ее краткая история и основные разделы	Значение санитарно-биологических исследований и их основные направления в современных условиях	1. Иванова, Г.Г. Санитарная гидробиология с элементами водной токсикологии: Учеб. пособие / Г. Г. Иванова - Иркутск : Изд-
Основные виды и источники загрязнения	Загрязнение водоемов. Основные виды загрязняющих веществ. Источники и пути поступления загрязняющих веществ. Источники и пути поступления загрязняющего вещества.	

Самоочищение водоемов	Трансформация органических загрязнений, ее пути и конечные продукты. Миграция загрязнителей по трофическим цепям при самоочищении воды.	во Иркутск. ин-та, 1982. - 80 с. ; 20 см. - Библиогр.: с. 73-79 (79 назв.). - 00-15.
Биологический контроль и современные способы индикации чистоты воды	Биологический контроль качества поверхностных вод. Микробиологический контроль заморных явлений в водоеме. система биологического контроля качества вод. Планктонные и бентосные организмы в качестве индикаторов различных видов загрязнений.	2. Котова, Л.И. Биологический контроль качества вод / Л.И.Котова, Л.П.Рыжков, А.В. Полина - АН СССР; ин-т водных проблем; отв. ред. Ю.А. Приверзенцев. - М. : Наука, 1989. - 744 с. - 1-90.
Значение микроорганизмов в оценке качества воды	Значение санитарно-показательных организмов в гигиенической оценке водоемов	

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

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-4 Способен обосновать и готов реализовать современные технологии в профессиональной деятельности	ИД-1ОПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии оценки состояния водных биоресурсов, искусственного воспроизводства и выращивания рыб и других гидробионтов, лечебно-профилактических мероприятий в рыбоводных	<i>Владеет</i> навыками математической, графической и статистической обработки данных биотестирования	Устный опрос

	хозяйствах		
ОПК-5 Готов к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-1ОПК-5 Проводит лабораторные анализы образцов воды, рыб и других гидробионтов	<i>Знает</i> основы биологической индикации качества воды; принципы самоочищения водных биоценозов <i>Умеет</i> делать заключение о состоянии среды пресноводных водоемов <i>Владеет</i> методиками оценки состояние популяций промысловых рыб и других гидробионтов в пресных и морских водоемах.	Устный опрос, тестирование
ПК-4 Способен применять современные методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры	ИПК-1. Применяет современные методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры для определения их запасов	<i>Знает</i> закономерности формирования санитарногигиенического состояния водоемов. <i>Умеет</i> оценить влияние санитарного состояния водной среды на эпизоотическое благополучие населения	Устный опрос, тестирование

7.2. Типовые контрольные задания

Вопросы к зачету

1. Понятие «чистая» и «загрязненная» вода.
2. Естественные загрязнения. Загрязнения, вызванные деятельностью человека.
3. Классификация загрязнений по их влиянию на гидробионтов.
4. Основные задачи гидробиологического мониторинга водных экосистем.
5. Возникновение, развитие и задачи санитарной гидробиологии как науки.
6. Загрязнение водоемов. Классификация загрязнений, данная экспертами ВОЗ.
7. Воздействие загрязнений на организмном, популяционном, биоценотическом и экосистемном уровнях.
8. Устойчивость. Чувствительность. Миграция загрязнений по трофической цепи. Коэффициенты накопления.
9. Радионуклиды. Нефть. Пестициды. Тяжелые металлы.
10. Ацидификация водоемов.
11. Микробиологическое загрязнение водоемов.
12. Антропогенная эвтрофикация. Эвтрофирование вод.

13. «Цветение» воды.
14. Основные пути устранения отрицательных последствий «цветения» воды.
15. Термофикация водоемов.
16. Биологическое самоочищение водоемов.
17. Физические, химические и биологические факторы самоочищения водоемов.
18. Роль бактерий и фотосинтезирующих микроорганизмов (фитопланктон) в самоочищении.
19. Роль макрофитов в самоочищении вод.
20. Роль животных организмов в самоочищении водоемов.
21. Концепция формирования качества воды М.М.Телитченко.
22. Физические, химические, биологические и бактериологические показатели качества воды.
23. Коли-титр. Коли-индекс.
24. Влияние содержащихся в воде органических веществ на ее качество.
25. Бихроматная и перманганатная окисляемость. БПК.
26. Органолептические показатели качества воды.
27. Сапробность. Основные зоны сапробности.
28. Схема биологического качества воды Сладечека.
29. Индекс сапробности Пантле и Бука.
30. Понятие сапробной валентности и индикаторного веса.
31. Индексы видового разнообразия Маргалефа, Симпсона, Брюэлюэна.
32. Индексы сходства населения Жакара, Серенсена, Коте.
33. Система Вудивисса.
34. Общая характеристика активного ила.
35. Просмотр проб под микроскопом и определение видового состава активного ила.
36. Оценка физиологического состояния организмов активного ила.
37. Особенности экосистемы активного ила. Основные типы питания организмов активного ила.

7.3. 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 – 15 баллов,

- выполнение лабораторных заданий – 10 баллов,

- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ – 10 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 20 баллов,

- письменная контрольная работа - 20 баллов, - тестирование - 20 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная

1. Калайда М.Л. Гидробиология [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Л. Калайда, М.Ф. Хамитова. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Проспект Науки, 2013. — 192 с. — 978-5-903090-90-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35881.html> (дата обращения: 5.05.2021)
2. Гусев, М.В. Микробиология : [учеб. для студентов биол. специальностей вузов] / Гусев, Михаил Викторович, Л. А. Минеева. - 7-е изд., стер. - М. : Академия, 2008, 2007, 2006, 2003. - 461 с. - (Серия "Классическая учебная книга") (Высшее образование). - Библиогр.: с. 440-441. - Указ.: с. 442-457. - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 978-5-76953731-8:308-00.
3. Константинов, А.С. Общая гидробиология : учебник для биолог. спец. унив. / Константинов, Александр Степанович. - М. : Высшая школа, 1972, 1967. - 430 с. - 1-07.

б) дополнительная

1. Нетрусов, А.И. Микробиология : учеб. для студентов вузов, обуч. по направлению подгот. бакалавра "Биология" и биол. специальностям / Нетрусов, Александр Иванович, И. Б. Котова. - 3-е изд., испр. - М. : Академия, 2012, 2009, 2007, 2006. - 349,[1] с. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Допущено МО РФ. - ISBN 978-57695-6632-5 : 470-00.
2. Ткаченко, К.В. Микробиология : конспект лекций / К. В. Ткаченко. - М. : Эксмо, 2007. - 159 с. - (Экзамен в кармане). - ISBN 5-699-19674-9 : 132-00.
3. Иванова, Г.Г. Санитарная гидробиология с элементами водной токсикологии: Учеб. пособие / Иванова, Галина Георгиевна. - Иркутск : Изд-во Иркутск. ин-та, 1982. - 80 с. ; 20 см. - Библиогр.: с. 73-79 (79 назв.). - 00-15.
4. Котова, Л.И. Биологический контроль качества вод / Котова, Лидия Ивановна ; Рыжков, Л.П., Полина, А.В.; АН СССР; ин-т водных проблем; отв. ред. Ю.А. Приверзенцев. - М. : Наука, 1989. - 744 с. - 1-90.
5. Марголина, Г. Л. Микробиологические процессы деструкции в пресноводных водоемах / Марголина, Галина Львовна ; [отв. ред. А.Г.Кочарян]; АН СССР. Ин-т водных проблем. - М. : Наука, 1989. - 120 с. - 1-50.

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

- 1) 1. www.elibrary.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – Москва, 1999 – . Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 03.05.2021). – Яз. рус., англ.
- 2) 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/> (дата обращения: 03.05.2021).
- 3) Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 03.05.2021).

интернет-ресурсы научной библиотеки ДГУ

1. www.edu.dgu.ru - Образовательный сервер ДГУ
2. www.umk.icc.dgu.ru - Электронные учебно-методические комплексы ДГУ
3. www.rrc.dgu.ru - Дагестанский региональный ресурсный центр
4. www.icc.dgu.ru - Информационно-вычислительный центр ДГУ
5. www.isu.dgu.ru - Информационная система "Университет"

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Самостоятельная работа студента над глубоким освоением фактического материала можно организовать в процессе выполнения лабораторных работ, подготовки к занятиям, текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний. Пропущенные лекции отрабатываются в форме составления рефератов.

Задания по самостоятельной работе могут быть разнообразными:

- проработка учебного материала при подготовке к занятиям, текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний по модульно-рейтинговой системе;
- поиск и обзор публикаций и электронных источников информации при подготовке к экзаменам, написании рефератов и курсовых работ;
- 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 практических и лабораторных занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных контрольных работ.

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

1. Программное обеспечение для лекций: MS PowerPoint (MS PowerPoint Viewer), Adobe Acrobat Reader, средство просмотра изображений.
2. Программное обеспечение в компьютерный класс: MS PowerPoint (MS PowerPoint Viewer), Adobe Acrobat Reader, средство просмотра изображений, Интернет, E-mail.

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

На лекционных и практических занятиях используются методические разработки, практикумы, наглядные пособия, лаборатория кафедры, оснащенная необходимым оборудованием, Аквакомплекс ДГУ, тесты, компьютерный класс биологического факультета ДГУ, специализированная аудитория с ПК и компьютерным проектором и Оверхетом, Научная библиотека ДГУ.