

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет биологический

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования — первый  
проректор

А.Г. Иванов

*подпись*  
«29» мая 2015 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.17 САНИТАРНАЯ ГИДРОБИОЛОГИЯ

Направление подготовки /  
специальность

35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

Направленность (профиль) /  
специализация

Ихтиология

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Краснодар 2015

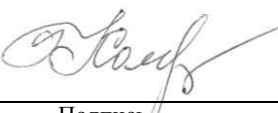
Рабочая программа дисциплины Санитарная гидробиология

составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.03.08. *Водные биоресурсы и аквакультура*  
Код и наименование направления подготовки

Программу составил:

*С. Н. Комарова, ст. преподаватель кафедры водных биоресурсов и аквакультуры*

И.О. Фамилия, должность, учёная степень, учёное звание

  
Подпись

Рабочая программа дисциплины «Санитарная гидробиология» утверждена на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры  
протокол № 8 « 15 » мая 2015 г.

Заведующий кафедрой водных биоресурсов и аквакультуры

Пашков А.Н.

Фамилия, инициалы

  
Подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры

протокол № 8 « 15 » мая 2015 г.

Заведующий кафедрой водных биоресурсов и аквакультуры

Пашков А.Н.

Фамилия, инициалы

  
Подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического факультета

протокол № 7 « 21 » мая 2015г.

Председатель УМК факультета

Ладыга Г.А.

Фамилия, инициалы

  
Подпись

Рецензенты:

Ганченко М. В.

Ф.И.О

Зам. начальника управления развития рыбохозяйственного комплекса Министерства сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края

Должность, место работы

Тюрин В. В.

Ф.И.О

Зав. каф. генетики, микробиологии и биотехнологии КубГУ, доктор биол. наук

Должность, место работы

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).**

### **1.1 Цель освоения дисциплины.**

Изучение дисциплины "Санитарная гидробиология" является важным этапом подготовки студентов.

Цель изучения дисциплины «Санитарная гидробиология» - формирование у студентов направления 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура знаний и навыков, связанных с процессами, происходящими в водоемах при загрязнении, и формирование у них бережного отношения к водным биоресурсам.

### **1.2 Задачи дисциплины.**

Задачи изучения дисциплины охватывают теоретический, познавательный и практический компоненты деятельности подготавливаемого студента.

- формирование представления о качестве воды;
- изучение источников загрязнения водоемов;
- изучение способов биологической очистки промышленных и бытовых сточных вод;
- охрана природных водоемов от загрязнения.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Санитарная гидробиология» к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении студентами таких дисциплин, как: «Органическая и биологическая химия», «Гидрохимия», «Гидробиология», «Экология водных экосистем», «Практикум по гидробиологии». На базе дисциплины «Санитарная гидробиология» в дальнейшем изучаются такие предметы как «Экология водных экосистем».

### **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных и профессиональных компетенций: ОПК-1, ПК-6, ПК-1

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)                                                                                                                            | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны                                             |                                                                    |                                               |
|--------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|        |                    |                                                                                                                                                                  | знать                                                                                                   | уметь                                                              | владеть                                       |
| 1      | ОПК-1              | способность использовать профессиональные знания ихтиологии, аквакультуры, охраны окружающей среды, рыбохозяйственного и экологического мониторинга и экспертизы | - источники химического и биологического о загрязнения водоемов;<br>- организмы-индикаторы водной среды | - разрабатывать меры защиты водоемов от загрязнения.               | - знаниями по оценке качества воды;           |
| 2      | ПК-6               | способность участвовать в обеспечении экологической безопасности                                                                                                 | - критерии качества воды, используемой при ведении рыбохозяйстве                                        | - применять на практике биологические способы очистки сточных вод. | - способами биологической очистки сточных вод |

| №<br>п.п. | Индекс<br>компет<br>енции | Содержание<br>компетенции<br>(или её части)                                                                                   | В результате изучения учебной дисциплины<br>обучающиеся должны                                                                                                                                            |                                                                                                      |                                                                                 |
|-----------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
|           |                           |                                                                                                                               | знать                                                                                                                                                                                                     | уметь                                                                                                | владеть                                                                         |
|           |                           | рыбохозяйственных водоемов, процессов, объектов и продукции аквакультуры, управлении качеством выращиваемых объектов          | ной деятельности;                                                                                                                                                                                         |                                                                                                      |                                                                                 |
| 3         | ПК-1                      | способность участвовать в оценке рыбохозяйственного значения и экологического состояния естественных и искусственных водоемов | - способы биологической очистки промышленных и бытовых сточных вод;<br>- роль гидробионтов в процессах самоочищения водоемов;<br>- современное состояние и перспективы развития санитарной гидробиологии. | - анализировать состояние искусственных и естественных водоемов при помощи гидробионтов-индикаторов. | - методами оценки степени загрязненности водоемов по биологическим показателям. |

## 2 Структура и содержание дисциплины.

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 1.

Таблица 1

| Вид учебной работы                                         | Всего<br>часов | Семестры<br>(часы) |   |      |      |
|------------------------------------------------------------|----------------|--------------------|---|------|------|
|                                                            |                | 3                  | 4 | 5    | 6    |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b>                     | <b>70,2</b>    | —                  | — | 70,2 | 70,2 |
| <b>Аудиторные занятия (всего):</b>                         | —              | —                  | — | —    | —    |
| Занятия лекционного типа                                   | 34             | —                  | — | —    | 34   |
| Лабораторные занятия                                       | 34             | —                  | — | —    | 34   |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) | —              | —                  | — | —    | —    |
|                                                            | —              | —                  | — | —    | —    |
| <b>Иная контактная работа:</b>                             | <b>2,2</b>     | —                  | — | —    | 2,2  |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)                      | 2              | —                  | — | —    | 2    |
| Промежуточная аттестация (ИКР)                             | 0,2            | —                  | — | —    | 0,2  |

|                                                                       |                                      |             |   |   |   |             |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------|---|---|---|-------------|
| <b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>                           |                                      | <b>37,8</b> | — | — | — | <b>37,8</b> |
| Проработка учебного (теоретического) материала                        |                                      | 10          | — | — | — | 10          |
| Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций) |                                      | 8           | — | — | — | 8           |
| Реферат                                                               |                                      | 18          | — | — | — | 18          |
| Подготовка к текущему контролю                                        |                                      | 1,8         | — | — | — | 1,8         |
| <b>Контроль:</b>                                                      |                                      | —           | — | — | — | —           |
| Подготовка к зачету                                                   |                                      | —           | — | — | — | —           |
| <b>Общая трудоемкость</b>                                             | <b>час.</b>                          | <b>108</b>  | — | — | — | <b>108</b>  |
|                                                                       | <b>в том числе контактная работа</b> | <b>70,2</b> | — | — | — | <b>70,2</b> |
|                                                                       | <b>зач. ед</b>                       | <b>3</b>    | — | — | — | <b>3</b>    |

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.  
Разделы дисциплины (темы), изучаемые в 6 семестре.

Таблица 2

| №  | Наименование раздела (темы)                                                     | Количество часов |                   |     |    |                              |
|----|---------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|-----|----|------------------------------|
|    |                                                                                 | Всего            | Аудиторная работа |     |    | Внеауди-<br>торная<br>работа |
|    |                                                                                 |                  | Л                 | КСР | ЛР | СРС                          |
| 1  | Введение в дисциплину                                                           | 5,8              | 2                 | —   | 2  | 1,8                          |
| 2  | Критерии оценки качества воды                                                   | 6                | 2                 | —   | 2  | 2                            |
| 3  | Загрязнение водоемов. Действие загрязняющих веществ.                            | 6                | 2                 | —   | 2  | 2                            |
| 4  | Загрязнение водоемов радионуклидами                                             | 6                | 2                 | —   | 2  | 2                            |
| 5  | Нефтяное загрязнение водоемов.                                                  | 6                | 2                 | —   | 2  | 2                            |
| 6  | Загрязнение водоемов пестицидами.                                               | 6                | 2                 | —   | 2  | 2                            |
| 7  | Загрязнение водоемов тяжелыми металлами.                                        | 6                | 2                 | —   | 2  | 2                            |
| 8  | Трансформация загрязнителей в водной среде и организмах гидробионтов.           | 6                | 2                 | —   | 2  | 2                            |
| 9  | Характеристика природных вод. Физические и химические показатели качества воды. | 12               | 4                 | —   | 4  | 4                            |
| 10 | Биологическое загрязнение водоемов.                                             | 6                | 2                 | —   | 2  | 2                            |
| 11 | Санитарно-показательные водные организмы.                                       | 10               | 2                 | 2   | 2  | 4                            |
| 12 | Экологическая характеристика природных водоемов.                                | 6                | 2                 | —   | 2  | 2                            |
| 13 | Способы промышленной очистки сточных вод от загрязнителей.                      | 6                | 2                 | —   | 2  | 2                            |
| 14 | Сточные воды.                                                                   | 8                | 2                 | —   | 2  | 4                            |

| №                           | Наименование раздела (темы)                                        | Количество часов |                   |          |           |                              |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----------|-----------|------------------------------|
|                             |                                                                    | Всего            | Аудиторная работа |          |           | Внеауди-<br>торная<br>работа |
|                             |                                                                    |                  | Л                 | КСР      | ЛР        | СРС                          |
| 15                          | Микробиологические методы исследования в санитарной гидробиологии. | 12               | 4                 | —        | 4         | 4                            |
| <b>Итого по дисциплине:</b> |                                                                    | <b>108</b>       | <b>34</b>         | <b>2</b> | <b>34</b> | <b>37,8</b>                  |

Примечание: Л — лекции; ПЗ — практические занятия / семинары; ЛР — лабораторные занятия; КСР — контролируемая самостоятельная работа студента; СРС — самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа.

Таблица 3

| № п/п | Наименование раздела                                           | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Форма текущего контроля |
|-------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1     | 2                                                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4                       |
| 1     | Раздел 1. Введение в дисциплину                                | Цель, задачи и методы санитарной гидробиологии. История развития науки, как раздела гидробиологии. Связь дисциплины с другими науками.                                                                                                                                                                                                            | Устный опрос            |
| 2     | Раздел 2. Критерии оценки качества воды                        | Процессы формирования качества воды в водоемах. Критерии оценки качества воды в водоемах.                                                                                                                                                                                                                                                         | Устный опрос            |
| 3     | Раздел 3. Загрязнение водоемов. Действие загрязняющих веществ. | Проблема загрязнения водоемов. Проявление действия загрязняющих веществ на организменном, популяционном, биоценоотическом и экосистемном уровнях. Чувствительность и устойчивость гидробионтов к разным токсикантам. Коэффициенты накопления токсикантов гидробионтами. Эффект «пищевой цепи» Источники загрязнения водоемов, типы загрязнителей. | Устный опрос            |
| 4     | Раздел 4. Загрязнение водоемов радионуклидами                  | Характер накопления радионуклидов в водоемах и животных организмах. Результаты воздействия на гидробионтов облучения разной интенсивности. Чувствительность                                                                                                                                                                                       | Устный опрос            |

|    |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                 |              |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|    |                                                                                           | разных групп гидробионтов к радиоактивному облучению.                                                                                                                                                                                           |              |
| 5  | Раздел 5. Нефтяное загрязнение водоемов.                                                  | Причины нефтяного загрязнения. Механизм токсического действия нефти на водные организмы. Чувствительность разных групп организмов и нефтяному загрязнению.                                                                                      | Устный опрос |
| 6  | Раздел 6. Загрязнение водоемов пестицидами.                                               | Пути попадания пестицидов в водоемы и организмы гидробионтов. Механизмы действия хлорорганических и фосфорорганических пестицидов на гидробионтов. Разность воздействия пестицидов на организмы.                                                | Устный опрос |
| 7  | Раздел 7. Загрязнение водоемов тяжелыми металлами.                                        | Металлы играющие роль в загрязнении водоемов и пути их попадания в водоемы, в организмы животных, действие тяжелых металлов на гидробионтов.                                                                                                    | Устный опрос |
| 8  | Раздел 8. Трансформация загрязнителей в водной среде и организмах гидробионтов.           | Способы трансформации загрязняющих веществ в воде. Зависимость скорости обеззараживания от физико-химических свойств загрязнителей. Организмы, способствующие очищению воды от загрязняющих веществ: растения, двусторчатые моллюски; бактерии. | Устный опрос |
| 9  | Раздел 9. Характеристика природных вод. Физические и химические показатели качества воды. | Химический состав природных вод. Физические показатели качества воды: окисляемость, водородный показатель, жесткость, сухой остаток, содержание металлов и неметаллов, газов и радиоактивность воды.                                            | Устный опрос |
| 10 | Раздел 10. Биологическое загрязнение водоемов.                                            | Группы организмов, являющиеся загрязнителями водоемов: микроорганизмы, простейшие, черви. Способы заражения человека и животных через воду. Пути биологической очистки воды от вредоносных организмов.                                          | Устный опрос |
| 11 | Раздел 11. Санитарно-показательные водные организмы.                                      | Требования к санитарно-показательным микроорганизмам. Методы индикации основных санитарно-показательных бактерий. Санитарно-показательные гидробионты. Шкала сапробности Кольквитца-Марссона.                                                   | Устный опрос |
| 12 | Раздел 12. Экологическая                                                                  | Уровень эвтрофности водоемов и его зависимость от степени                                                                                                                                                                                       | Устный опрос |

|    |                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |
|----|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|    | характеристика природных водоемов.                                            | антропогенного воздействия. Дистрофикация пресных и морских водоемов. Самоочищение водоемов. Эколого-санитарная классификация поверхностных вод, суши.                                                                                                                                                                                                        |              |
| 13 | Раздел 13. Способы промышленной очистки сточных вод от загрязнителей.         | Аэробные (аэротенк, биологический фильтр) и анаэробные (септитенк, эмгьер, метатенк) методы очистки сточных вод. Основные представители ценозов активного ила, биологической пленки и ценозов анаэробных сооружений. Почвенный метод очистки бытовых стоков (поля фильтрации, поля орошения, окислительные пруды). Очистка спускаемых вод от микроорганизмов. | Устный опрос |
| 14 | Раздел 14. Сточные воды.                                                      | Классификация сточных вод. Городские (хозяйственно-бытовые), промышленные и животноводческие стоки. Санитарные меры безопасности при спуске очищенных стоков – в морскую и пресную воду.                                                                                                                                                                      | Устный опрос |
| 15 | Раздел 15. Микробиологические методы исследования в санитарной гидробиологии. | Определение общего числа микроорганизмов в воде и данных отложениях. Определение количества патогенных и санитарно-показательных микроорганизмов.                                                                                                                                                                                                             | Устный опрос |

### 2.3.2 Практические занятия (семинары)

Занятия семинарского типа — не предусмотрены.

### 2.3.3 Лабораторные занятия.

Таблица 4

| №   | Наименование раздела (темы)                           | Наименование лабораторных работ                                                                                                                            | Форма текущего контроля      |
|-----|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 1.) | Раздел 1. Введение в дисциплину                       | 1) Цель, задачи и методы санитарной гидробиологии.<br>2) История развития науки, как раздела гидробиологии.<br>3) Связь дисциплины с другими науками.      | Отчёт по лабораторной работе |
| 2.) | Раздел 2. Критерии оценки качества воды               | 1) Процессы формирования качества воды в водоемах.<br>2) Критерии оценки качества воды в водоемах.                                                         | Отчёт по лабораторной работе |
| 3.) | Раздел 3. Загрязнение водоемов. Действие загрязняющих | 1) Проблема загрязнения водоемов.<br>2) Проявление действия загрязняющих веществ на организменном, популяционном, биоценоотическом и экосистемном уровнях. | Отчёт по лабораторной работе |

| №    | Наименование раздела (темы)                                                               | Наименование лабораторных работ                                                                                                                                                                                                                                    | Форма текущего контроля      |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|      | веществ.                                                                                  | 3) Чувствительность и устойчивость гидробионтов к разным токсикантам.<br>4) Коэффициенты накопления токсикантов гидробионтами.<br>5) Эффект «пищевой цепи» Источники загрязнения водоемов, типы загрязнителей.                                                     |                              |
| 4.)  | Раздел<br>Загрязнение водоемов радионуклидами                                             | 4. 1) Характер накопления радионуклидов в водоемах и животных организмах.<br>2) Результаты воздействия на гидробионтов облучения разной интенсивности.<br>3) Чувствительность разных групп гидробионтов к радиоактивному облучению.                                | Отчёт по лабораторной работе |
| 5.)  | Раздел 5. Нефтяное загрязнение водоемов.                                                  | 1) Причины нефтяного загрязнения.<br>2) Механизм токсического действия нефти на водные организмы. 3) Чувствительность разных групп организмов и нефтяному загрязнению.                                                                                             | Отчёт по лабораторной работе |
| 6.)  | Раздел<br>Загрязнение водоемов пестицидами.                                               | 6. 1) Пути попадания пестицидов в водоемы и организмы гидробионтов.<br>2) Механизмы действия хлорорганических и фосфорорганических пестицидов на гидробионтов.<br>3) Разность воздействия пестицидов на организмы.                                                 | Отчёт по лабораторной работе |
| 7.)  | Раздел<br>Загрязнение водоемов тяжелыми металлами.                                        | 7. 1) Металлы играющие роль в загрязнении водоемов и пути их попадания в водоемы, в организмы животных, действие тяжелых металлов на гидробионтов.                                                                                                                 | Отчёт по лабораторной работе |
| 8.)  | Раздел<br>Трансформация загрязнителей водной среде организмах гидробионтов.               | 8. 1) Способы трансформации загрязняющих веществ в воде.<br>2) Зависимость скорости обеззараживания от физико-химических свойств загрязнителей.<br>3) Организмы, способствующие очищению воды от загрязняющих веществ: растения, двустворчатые моллюски, бактерии. | Отчёт по лабораторной работе |
| 9.)  | Раздел<br>Характеристика природных вод. Физические и химические показатели качества воды. | 9. 1) Химический состав природных вод.<br>2) Физические показатели качества воды: окисляемость, водородный показатель, жесткость, сухой остаток, содержание металлов и неметаллов, газов и радиоактивность воды.                                                   | Отчёт по лабораторной работе |
| 10.) | Раздел<br>Биологическое загрязнение водоемов.                                             | 10. 1) Группы организмов, являющиеся загрязнителями водоемов: микроорганизмы, простейшие, черви. 2) Способы заражения человека и животных через воду.<br>3) Пути биологической очистки воды от вредоносных организмов.                                             | Отчёт по лабораторной работе |
| 11.) | Раздел<br>Санитарно-                                                                      | 11. 1) Требования к санитарно-показательным микроорганизмам. 2) Методы индикации                                                                                                                                                                                   | Отчёт по лабораторной        |

| №    | Наименование раздела (темы)                                                 | Наименование лабораторных работ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Форма текущего контроля                                       |
|------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|      | показательные водные организмы.                                             | основных санитарно-показательных бактерий.<br>3) Санитарно-показательные гидробионты.<br>Шкала сапробности Кольквитца-Марссона.                                                                                                                                                                                                                                                    | работе                                                        |
| 12.) | Раздел 12. Экологическая характеристика природных водоемов.                 | 1) Уровень эвтрофности водоемов и его зависимость от степени антропогенного воздействия.<br>2) Дистрофикация пресных и морских водоемов.<br>3) Самоочищение водоемов.<br>4) Эколого-санитарная классификация поверхностных вод, суши.                                                                                                                                              | Отчёт по лабораторной работе                                  |
| 13.) | Раздел 13. Способы промышленной очистки сточных вод от загрязнителей.       | 1) Аэробные (аэротенк, биологический фильтр) и анаэробные (септитенк, эмгиер, метатенк) методы очистки сточных вод.<br>2) Основные представители ценозов активного ила, биологической пленки и ценозов анаэробных сооружений.<br>3) Почвенный метод очистки бытовых стоков (поля фильтрации, поля орошения, окислительные пруды).<br>4) Очистка спускаемых вод от микроорганизмов. | Отчёт по лабораторной работе.<br>Подготовка и сдача реферата. |
| 14.) | Раздел 14. Сточные воды.                                                    | 1) Классификация сточных вод.<br>2) Городские (хозяйственно-бытовые), промышленные и животноводческие стоки.<br>3) Санитарные меры безопасности при спуске очищенных стоков – в морскую и пресную воду.                                                                                                                                                                            | Отчёт по лабораторной работе.<br>Подготовка и сдача реферата. |
| 15.) | Раздел 15. Микробиологические методы исследования санитарной гидробиологии. | 1) Определение общего числа микроорганизмов в воде и данных отложениях.<br>2) Определение количества патогенных и санитарно-показательных микроорганизмов.                                                                                                                                                                                                                         | Отчёт по лабораторной работе.<br>Подготовка и сдача реферата. |

### 2.3.4 Контролируемая самостоятельная работа студентов (КСР).

Таблица 5

| № | Наименование раздела и темы занятия                                         | Цели и задачи занятия                                                                                                     | Цели и задачи КСР                                                                  | Трудоёмкость (часов) всего | Семестр |
|---|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------|
| 1 | Раздел 11. Санитарно-показательные водные организмы. Занятие: Изучить шкалы | Изучить основные разработки методов биоиндикации в различных странах. Рассмотреть функционирование организмов-индикаторов | Анализ основной учебной и дополнительной литературы. Подготовка ответов на вопросы | 2                          | 6       |

|  |                                    |                                             |               |  |  |
|--|------------------------------------|---------------------------------------------|---------------|--|--|
|  | сапробности и методы биоиндикации. | и водных растений пресных водоемов и морей. | лабораторной. |  |  |
|--|------------------------------------|---------------------------------------------|---------------|--|--|

### 2.3.5 Примерная тематика курсовых работ (проектов).

Курсовые работы — не предусмотрены.

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

Таблица 6

| №  | Вид СРС                                                                                                                  | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы                                                                                    |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Внеаудиторная самостоятельная работа (подготовка к лекциям и практическим занятиям; изучение учебных пособий).           | Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры протокол № 8 от 15.05.2015 г. |
| 2. | Творческая, в том числе научно-исследовательская работа (написание тематических докладов, рефератов на проблемные темы). | Методические рекомендации по написанию рефератов, утвержденные на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры протокол № 8 от 15.05.2015 г.                          |

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3 Образовательные технологии.

При реализации учебной работы по освоению курса "Санитарная гидробиология" используются современные образовательные технологии.

В учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий: метод проектов, метод мультимедиа.

Таблица 7

| Семестр       | Вид занятия<br>(Л, ПР, ЛР) | Используемые интерактивные<br>образовательные технологии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Количество<br>часов |
|---------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1             | Л                          | <p><i>Управляемые преподавателем беседы на темы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. "Водоросли-биоиндикаторы пресных водоемов Краснодарского края".</li> <li>2. "Красные приливы Цемесской бухты как явление биоиндикации".</li> </ol> <p><i>Мультимедийные презентации на темы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение в дисциплину</li> <li>2. Критерии оценки качества воды</li> <li>3. Загрязнение водоемов</li> </ol>                                                                                                                                                                                        | 12                  |
| 1             | ЛР                         | <p><i>Контролируемые преподавателем дискуссии по темам в малых группах:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Критерии оценки качества воды</li> <li>2. Способы промышленной очистки сточных вод от загрязнителей.</li> <li>3. Микробиологические методы исследования в санитарной гидробиологии.</li> </ol> <p><i>Мультимедийные презентации на темы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Физические и химические показатели качества воды.</li> <li>2. Биологическое загрязнение водоемов.</li> <li>3. Санитарно-показательные водные организмы.</li> <li>4. Экологическая характеристика природных водоемов.</li> </ol> | 8                   |
| <i>Итого:</i> |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 20                  |

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

#### **4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.**

##### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.**

Текущий контроль успеваемости проводится фронтально на каждом занятии для определения теоретической подготовки к практическим работам в виде устного опроса, а так с помощью реферата.

##### **Перечень вопросов для устного контроля знаний студентов** **ТЕМА 1: Введение в дисциплину.**

1. Цель, задачи и методы санитарной гидробиологии.
2. История развития науки, как раздела гидробиологии.
3. Связь дисциплины с другими науками.

ТЕМА 2: Критерии оценки качества воды.

1. Процессы формирования качества воды в водоемах.
2. Критерии оценки качества воды в водоемах.

ТЕМА 3: Загрязнение водоемов. Действие загрязняющих веществ.

1. Проблема загрязнения водоемов.
2. Проявление действия загрязняющих веществ на организменном, популяционном, биоценотическом и экосистемном уровнях.
3. Чувствительность и устойчивость гидробионтов к разным токсикантам.
4. Коэффициенты накопления токсикантов гидробионтами.
5. Эффект «пищевой цепи»
6. Источники загрязнения водоемов, типы загрязнителей.

ТЕМА 4: Загрязнение водоемов радионуклидами.

1. Характер накопления радионуклидов в водоемах и животных организмах.
2. Результаты воздействия на гидробионтов облучения разной интенсивности.
3. Чувствительность разных групп гидробионтов к радиоактивному облучению.

ТЕМА 5: Нефтяное загрязнение водоемов.

1. Причины нефтяного загрязнения.
2. Механизм токсического действия нефти на водные организмы.
3. Чувствительность разных групп организмов и нефтяному загрязнению.

ТЕМА 6: Загрязнение водоемов пестицидами.

1. Пути попадания пестицидов в водоемы и организмы гидробионтов.
2. Механизмы действия хлорорганических и фосфорорганических пестицидов на гидробионтов.
3. Разность воздействия пестицидов на организмы.

ТЕМА 7: Загрязнение водоемов тяжелыми металлами.

1. Металлы играющие роль в загрязнении водоемов и пути их попадания в водоемы, в организмы животных, действие тяжелых металлов на гидробионтов.

ТЕМА 8: Трансформация загрязнителей в водной среде и организмах гидробионтов.

1. Способы трансформации загрязняющих веществ в воде.
2. Зависимость скорости обеззараживания от физико-химических свойств загрязнителей.
3. Организмы, способствующие очищению воды от загрязняющих веществ: растения, двусторчатые моллюски; бактерии.

ТЕМА 9: Характеристика природных вод. Физические и химические показатели качества воды.

1. Химический состав природных вод.
2. Физические показатели качества воды: окисляемость, водородный показатель, жесткость, сухой остаток, содержание металлов и неметаллов, газов и радиоактивность воды.

**ТЕМА 10:** Биологическое загрязнение водоемов.

1. Группы организмов, являющиеся загрязнителями водоемов: микроорганизмы, простейшие, черви.
2. Способы заражения человека и животных через воду.
3. Пути биологической очистки воды от вредоносных организмов.

**ТЕМА 11:** Санитарно-показательные водные организмы.

1. Требования к санитарно-показательным микроорганизмам.
2. Методы индикации основных санитарно-показательных бактерий.
3. Санитарно-показательные гидробионты.
4. Шкала сапробности Кольквитца-Марссона.

**ТЕМА 12:** Экологическая характеристика природных водоемов.

1. Уровень эвтрофности водоемов и его зависимость от степени антропогенного воздействия.
2. Дистрофикация пресных и морских водоемов.
3. Самоочищение водоемов.
4. Эколого-санитарная классификация поверхностных вод, суши.

**ТЕМА 13:** Способы промышленной очистки сточных вод от загрязнителей.

1. Аэробные (аэротенк, биологический фильтр) и анаэробные (септитенк, эмгьер, метатенк) методы очистки сточных вод.
2. Основные представители ценозов активного ила, биологической пленки и ценозов анаэробных сооружений.
3. Почвенный метод очистки бытовых стоков (поля фильтрации, поля орошения, окислительные пруды).
4. Очистка спускаемых вод от микроорганизмов.

**ТЕМА 14:** Сточные воды.

1. Классификация сточных вод.
2. Городские (хозяйственно-бытовые), промышленные и животноводческие стоки.
3. Санитарные меры безопасности при спуске очищенных стоков – в морскую и пресную воду.

**ТЕМА 15:** Микробиологические методы исследования в санитарной гидробиологии.

1. Определение общего числа микроорганизмов в воде и данных отложениях.
2. Определение количества патогенных и санитарно-показательных микроорганизмов.

**Тематика рефератов:**

1. Определение физических показателей качества воды (прозрачность, запах, вкус).
2. Определение химических показателей качества воды: химическое и биологическое кислорода, жесткость.
3. Определение содержания кислорода, углекислого газа и сухого остатка в воде.
4. Микробиологический контроль заморных явлений в водоеме.
5. Определение основных патогенных организмов, предающихся через воду.

**4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.**

**Вопросы для подготовки к зачету:**

1. Дисциплина «Санитарная гидробиология» и её связь с другими науками.

2. Проблемы загрязнения водоемов и охрана водных ресурсов.
3. Критерии оценки качества воды.
4. Действие загрязняющих веществ.
5. Загрязнение водоемов радионуклидами.
6. Нефтяное загрязнение водоемов.
7. Загрязнение водоемов пестицидами.
8. Загрязнение водоемов Тяжелыми металлами.
9. Характеристика природных вод.
10. Химический состав природных вод.
11. Физические показатели воды.
12. Химические показатели воды.
13. Оценка качества воды по биологическим показателям.
14. Процессы самоочищения водоемов и организмы, участвующие в этих процессах.
15. Антропогенное эвтрофирование водоемов.
16. Термофикация водоемов.
17. Причины дистрофикации водоемов.
18. Способы промышленной очистки вод.
19. Способы промышленной очистки сточных вод от загрязнителей.
20. Аэробные методы очистки сточных вод.
21. Анаэробные методы очистки сточных вод.
22. Почвенный метод очистки бытовых стоков.
23. Сточные воды: ливневые, хозяйственно-бытовые, промышленные и животноводческие.
24. Борьба с организмами обрастания и биологическими помехами.
25. Значение санитарно-показательных микроорганизмов в эколого-биологической оценке водоемов.

#### Критерии оценки:

Оценка «зачтено» ставится студенту, ответ которого содержит:

- глубокое знание программного материала;
- знание терминологии курса дисциплины;
- знание литературы по дисциплине;

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учётом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
- в печатной форме;
  - в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **5.1 Основная литература:**

1. Иванов А. А. Физиология гидробионтов: учебное пособие для студентов высших аграрных учебных заведений, обучающихся по специальности "Зоотехния" / А. А. Иванов, Г. И. Пронина, Н. Ю. Корягина. - Санкт-Петербург [и др.], 2015. - 480 с. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/65952/#3>

2. Калайда М. Л. Гидробиология: учебное пособие для студентов высших аграрных учебных заведений / М. Л. Калайда, М. Ф. Хамитова. - Санкт-Петербург, 2013. - 191 с. — 7 экз.

3. Яковлев С. В. Комплексное использование водных ресурсов: учебное пособие для студентов вузов / С. В. Яковлев, И. Г. Губий, И. И. Павлинова. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М., 2008. - 383 с. — 3 экз.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань», «Университетская библиотека ONLINE» и «Юрайт».

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. Верещака А. Л. Биология моря. - М., 2003. - 192с.

2. Пашков А. Н. Загрязнение Мирового океана: [учебное пособие] / А. Н. Пашков, С. И. Решетников, М. В. Нагалецкий. - Краснодар, 2010. - 79 с.

3. Малый практикум по гидробиологии: учебное пособие для студентов / И. А. Кузьмина. - М., 2007. - 227 с.

### **5.3 Периодические издания:**

Таблица 8

| № п/п | Название издания                                   | Периодичность выхода (в год) | За какие годы хранится | Место хранения |
|-------|----------------------------------------------------|------------------------------|------------------------|----------------|
| 1     | Вопросы ихтиологии                                 | 6                            | 1971-                  | ЧЗ             |
| 2     | Гидробиологический журнал                          | 6                            | 1973-                  | ЧЗ             |
| 3     | Использование и охрана природных ресурсов в России | 12                           | 2003-                  | ЧЗ             |

## **6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

Электронные ресурсы библиотеки КубГУ:

*Электронная библиотечная система издательства «Лань»*

**<http://e.lanbook.com>**

1. Иванов А. А. Физиология гидробионтов: учебное пособие для студентов высших аграрных учебных заведений, обучающихся по специальности "Зоотехния" / А. А. Иванов, Г. И. Пронина, Н. Ю. Корягина. - Санкт-Петербург [и др.], 2015. - 480 с. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/65952/#3>

## **7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

1. Лабораторные работы. По курсу предусмотрено проведение лабораторных занятий, процесс которых осуществляется согласно методическим указаниям: ознакомиться с темой, целью, задачами работы; ознакомиться с предложенными теоретическими вопросами; изучить соответствующий лекционный материал; изучить основную литературу в соответствии с темой и списком; изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком; ознакомиться с практическими заданиями и ходом их выполнения; ознакомиться с предложенным оборудованием; выполнить предложенные практические задания в соответствии с ходом работы; письменно оформить выполненную работу, сделать структурированные выводы.

2. Написание и защита реферата. Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине "Санитарная гидробиология", в которую входят написание и защита реферата по выбранной тематике, подкрепленные мультимедийной презентацией. Реферат – письменная работа объемом 10-12 печатных страниц, выполняемая студентом в течение длительного срока (от одной недели до месяца). Структура реферата: титульный лист, оглавление, введение, основная часть, заключение, библиография, приложение.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) — дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

### **8.1 Перечень информационных технологий.**

– Использование электронных презентаций при проведении практических занятий.

### **8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.**

1. Microsoft Windows 8, 10
2. Microsoft Office Professional Plus

### 8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU — URL: <http://www.elibrary.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» — URL: [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» — URL: <http://e.lanbook.com/>
4. Электронная библиотечная система «Юрайт» — <http://www.biblio-online.ru>

### 9 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Таблица 10

| №  | Вид работ                               | Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащённость                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Лекционные занятия                      | <u>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149) ауд. № 425.</u><br>Учебная мебель, экран - 1 шт., проектор - 1 шт., ноутбук - 1 шт., наборы тематических слайдов, таблиц и видеофильмов.                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2. | Лабораторные занятия                    | <u>Учебная лаборатория (350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149) № 411.</u><br>Учебная мебель, экран - 1 шт., проектор - 1 шт., ноутбук - 1 шт., набор влажных препаратов основных гидробионтов и объектов аквакультуры, микроскоп стереоскопический М-2 ZOOM, микроскоп бинокулярный Микромед-1 вариант 2-14. Микроскоп тринокулярный Микромед-2 вариант 3-20, комплект гидробиологических приборов, орудия сбора гидробиологических материалов, центрифуга лабораторная ЦЛНМ-80-2S. |
| 3. | Практические занятия                    | <u>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149) ауд. № 427.</u><br>Учебная мебель, экран - 1 шт., проектор - 1 шт., ноутбук - 1 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 4. | Групповые и индивидуальные консультации | <u>Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций (350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская 149) ауд. №411.</u><br>Учебная мебель, экран - 1 шт., проектор - 1 шт., ноутбук - 1 шт., учебные таблицы, картографический материал                                                                                                                                                                                                                                           |
| 5. | Текущий промежуточный контроль          | <u>Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149) ауд. № 411.</u><br>Учебная мебель, экран - 1 шт., проектор - 1 шт., ноутбук - 1 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 6. | Самостоятельная работа                  | <u>Помещение для самостоятельной работы (350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская 149) ауд. № 437.</u><br>Учебная мебель, компьютерная техника с выходом в сеть Интернет — 12 рабочих станций, программа экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.                                                                                                                                                                       |