



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

8 16.04.2024

УТВЕРЖДАЮ

Директор \_\_\_\_\_ ИТЭ \_\_\_\_\_  
*Наименование института*

\_\_\_\_\_ С.О. Гапоненко

« 30 » мая \_\_\_\_\_ 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.01.07 Микробиология**

*(Код и наименование дисциплины в соответствии с РВП)*

Направление подготовки \_\_\_\_\_ **35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура**  
*(Код и наименование направления подготовки)*

Направленность(и) \_\_\_\_\_ **Аквакультура**  
\* (профиль(и)) \_\_\_\_\_  
*(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)*

Квалификация \_\_\_\_\_ **Бакалавр**  
*(Бакалавр / Магистр)*

\* Наименование направленности (профиля) указывается только для дисциплин специализированного модуля 2

г. Казань, 2023

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
ВБА	к.б.н., доцент	Говоркова Л.К.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	ВБА	23.05.2023	5	_____ Зав.каф., д.б.н. проф. Калайда М.Л.
Согласована	Учебно-методический совет института	30.05.2023	9	_____ Директор, к.т.н., доц. Гапоненко С.О.
Одобрена	Ученый совет института	30.05.2023	9	_____ Директор, к.т.н., доц. Гапоненко С.О.

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины Б1.В.01.07 «Микробиология» является заложить студентам определенные знания о микрофлоре воды пресных и соленых водоемов, их численности, видовом составе, роли микроорганизмов в круговороте веществ в водоемах, и трофическом значении для гидробионтов, а также их участии в процессах самоочистки и аэробной и анаэробной очистки загрязненной воды. Определенное значение имеет изучение водной микрофлоры как показателей санитарного состояния водоемов.

Задачами дисциплины Б1.В.01.07 «Микробиология» являются: освоение студентами методик исследования микрофлоры водоемов, получения навыков работы с микроорганизмами в лабораторных и полевых условиях.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-3 - Способен к производственно-технологической деятельности в области аквакультуры	ПК-3.3- Оценивает состояние водоема для задач аквакультуры по гидрохимическим, гидрологическим, гидробиологическим, ихтиологическим, микробиологическим, ихтиопатологическим, гистологическим и ихтиотоксикологическим показателям

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины: Методы рыбохозяйственных исследований, Генетика, Физиология рыб.

Последующие дисциплины: Ихтиопатология.

## 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	б
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА *	1,6	58	58
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	1,3	46	46
Лекции	0,8	30	30
Практические (семинарские) занятия	-	-	-
Лабораторные работы	0,4	16	16
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	1,7	62	62
Проработка учебного материала	0,7	26	26
Курсовой проект	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-
Подготовка к промежуточной аттестации	1	36	36
Промежуточная аттестация:			Э

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1	23	10	5	-	8	<b>ТК1</b>	ПК-3.3 – 3
Раздел 2	24	10	5	-	9	<b>ТК2</b>	ПК-3.3– 3,У
Раздел 3	25	10	6	-	9	<b>ТК3</b>	ПК-3.3– 3,У,В
Экзамен	36				36	<b>ОМ</b>	ПК-3.3– 3,У,В
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>62</b>		

### 3.3. Содержание дисциплины

**Раздел 1.** Общие понятия. Систематика микроорганизмов. Морфогенетические особенности микроорганизмов.

Тема 1.1. Микробиология как наука, ее развитие. Положение микроорганизмов в живом мире. Царство Прокариот. Общая характеристика микроорганизмов.

Тема 1.2. Основы систематики бактерий. Группы прокариотических организмов по классификации Берги.

Тема 1.3. Морфологические характеристики микроорганизмов. Генетическая структура микроорганизмов.

**Раздел 2.** Физиологи- биохимические особенности микроорганизмов.

Тема 2.1. Физиология микроорганизмов.

Тема 2.2. Биохимия микроорганизмов.

Тема 2.3. Физиолог-биохимические процессы в водоемах.

**Раздел 3.** Микрофлора и окружающая среда.

Тема 3.1. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе.

Тема 3.2. Микрофлора водоемов. Пути и источники загрязнения водоемов. Самоочистка воды. Очистка сточных вод.

Тема 3.3. Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы.

### 3.4. Тематический план практических занятий

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

1. Изучение строения клеток микроорганизмов. Изучение методов дезинфекции и стерилизации, техники посева микроорганизмов на питательные среды.

2. Микробиологический анализ воздуха, воды, почвы.

3. Влияние внешних условий на микроорганизмы.

4. Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам

### 3.6. Курсовой проект /курсовая работа

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

### 4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ПК-3	ПК-3.3	знать:				
		методы оценки состояния водоема для задач аквакультуры по микробиологическим показателям	Знает методы оценки состояния водоема по микробиологическим показателям	Знает методы оценки состояния водоема по микробиологическим показателям, но при ответе допускает несколько не грубых ошибок	Плохо знает методы оценки состояния водоема по микробиологическим показателям, при ответе допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, допускает грубые ошибки
уметь:						
		применять методы оценки состояния водоема для задач аквакультуры по микробиологическим показателям	Демонстрирует умение применять методы оценки состояния водоема по микробиологическим показателям	Демонстрирует умение применять методы оценки состояния водоема по микробиологическим показателям	В целом демонстрирует умение применять методы оценки состояния водоема по микробиологическим показателям	Не умеет применять методы оценки состояния водоема по микробиологическим показателям,

			ям	ям, допускает ряд небольш их ошибок	показател ям, но допускает ошибки	допускае т грубые ошибки
владеть:						
		способностью оценивать состояние водоема для задач аквакультуры по микробиологич еским показателям	Демонстр ирует способнос ть оценивать состояние водоема для задач аквакульт уры по по микробио логически м показател ям	Демонстр ирует способнос ть оценивать состояние водоема для задач аквакульт уры по по микробио логически м показател ям, допущен ряд мелких ошибок	Демонстр ируется минималь ная способнос ть оценивать состояние водоема для задач аквакульт уры по по микробио логически м показател ям, много ошибок	Не демонстр ируется способно сть оцениват ь состояни е водоема для задач аквакуль туры по по микроби ологичес ким показател ям, допущен о много ошибок

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1.1. Основная литература**

1. Микробиология : конспект лекций / Л. К. Говоркова. - Казань : КГЭУ, 2010. - 88 с. - - Текст : непосредственный.

2. Микробиология : учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - 2-е изд. , стер. - М. : Академия, 2007. - 352 с. - ISBN 978-5-7695-4419-4. - Текст : непосредственный.

3. Современная микробиология. Прокариоты : в 2 томах / под ред. Й. Ленгелера, Г. Дрекса, Г. Шлегеля ; пер. с англ. И. А. Берга, Р. Н. Ивановского, А. И. Нетрусова [и др.]. - М. : Мир, 2005. - ISBN 5-03-003706-3. - Текст : непосредственный. Т. 1. - . - М. : Мир, 2005. - 656 с. : ил. - ISBN 5-03-003707-1.

4. Современная микробиология. Прокариоты : в 2 томах / под ред. Й. Ленгелера, Г. Дрекса, Г. Шлегеля; пер. с англ. И. В. Алферовой, А. В. Лебединского, К. Л. Тарасова. - М. : Мир, 2005. - ISBN 5-03-003706-3. - Текст : непосредственный. Т. 2. - 2005. - 496 с. : ил. - ISBN 5-03-003708-X. ББК 28.4

5. Общая и санитарная микробиология с техникой микробиологических исследований : учебное пособие для вузов / под ред. А. С. Лабинской, Л. П. Блинковой, А. С. Ещиной. - М. : Медицина, 2004. - 576 с. : ил. - ISBN 5-225-04654-1. - Текст : непосредственный.

6. Основы общей микробиологии, иммунологии и вирусологии : учебное пособие для вузов / Е. Г. Волина, Л. Е. Саруханова. - М. : Медицина, 2004. - 256 с. : ил. - ISBN 5-225-04818-8. - Текст : непосредственный.

7. Микробиология воды : учебное пособие / В. Б. Лукин. - 2-е изд., доп. и перераб. - Иваново : ИГЭУ, 2016. - 180 с. - URL: <https://elib.ispu.ru/node/4941>. - Текст : электронный.

8. Аршаница Н.М., Стекольников А.А., Гребцов М.Р. Ихтиопатология.Токсикозы рыб. Учебник. 2-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 264 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/206837>. - ISBN 978-5-8114-4403-8. - Текст : электронный.Доступ с 01.01.2022 по 31.12.2024

9. Атаев А.М., Зубаирова М.М. Ихтиопатология. Учебное пособие. Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 347 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/211949>. ISBN 978-5-8114-1825-1. - Текст : электронный. Доступ с 01.01.2022 по 31.12.2024

### **5.1.2.Дополнительная литература**

1. Микробиология : конспект лекций / Л. К. Говоркова. - Казань : КГЭУ, 2010. - 88 с. - - Текст : непосредственный.

2. Микробиология : лабор. практикум / Л.К. Говоркова. - Казань : КГЭУ, 2010. - 66 с. - Текст : непосредственный.

3. Практикум по микробиологии : учебное пособие для вузов / А. И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л. СМ. Захарчук [и др.]; ; под ред. А. И. Нетрусова. - М. : Академия, 2005. - 608 с. - ISBN 5-7695-1809-Х. - Текст : непосредственный.

4. Практикум по микробиологии : учебное пособие для вузов / Е.З. Теппер, В.К. Шильникова, Г.И. Переверзева; под ред. В.К. Шильниковой. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2004. - 256 с. - ISBN 5-7107-7437-5. - Текст : непосредственный.

5. Определитель бактерий Берджи : справочник: в 2 томах / под ред. Дж. Хоулта, Н. Крига, П. Снита [и др.]; пер. с англ. под ред. Г. А. Заварзина. - 9-е изд. - М. : Мир, 1997. - ISBN 5-03-003111-1. - Текст : непосредственный. Т.1. - 1997. - 432 с. : ил. - ISBN 5-03-003110-3.

6. Определитель патогенных и условно патогенных грибов / Д. Саттон, А. Фотергилл, М. Ринальди; пер. с англ. - М. : Мир, 2001. - 486 с. : ил. - ISBN 5-03-003308-4. - Текст : непосредственный.

7. Атлас микроскопического и ультрамикроскопического строения клеток, тканей и органов : учебное пособие / В. Г. Елисеев [и др.]. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Медицина, 2004. - 448 с. : ил. - ISBN 5225045243. - Текст : непосредственный.

8. Микробиология : словарь / Н. Н. Фирсов. - М. : Дрофа, 2005. - 256 с. - (Биологические науки: Словари терминов). - ISBN 571079001Х. - Текст : непосредственный.

## 5.2. Информационное обеспечение

### 5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

1. Электронно-библиотечная система «Лань», <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «ibooks.ru», <https://ibooks.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «book.ru», <https://www.book.ru/>
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам, <http://window.edu.ru>

### 5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

1. Российская национальная библиотека, <http://nlr.ru/>
2. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, <http://www.mnr.gov.ru/>
3. Web of Science, <https://webofknowledge.com/>
4. «Консультант плюс», <http://www.consultant.ru/>

### 5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

1. Операционная система Windows 7, Профессиональная (сертифицированная ФСТЭК), тип, Договор ПО ЛИЦ №2011.25486 от 28.11.2011, лицензиар – ЗАО "СофтЛайнТрейд"
2. Office Professional Plus 2007 Windows32 Russian DiskKit MVL CD, Пакет офисных приложений, тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии бессрочно, договор №225/10 от 28.01.2010, лицензиар - ЗАО "СофтЛайнТрейд"
3. Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+, Пакет офисных приложений, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно, Договор №21/2010 от 04.05.2010, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд»
4. Операционная система Windows 10, Тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - до 14.09.2021, Договор № Tr096148 от 29.09.2020, лицензиар - ООО "Софтлайн трейд"
5. Браузер Chrome, Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет), <https://www.google.com/intl/ru/chrome> Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно
6. LMS Moodle, Система дистанционного обучения, Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации



		большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Лабораторные работы	Учебно-исследовательская лаборатория «Водных биоресурсов и аквакультуры», Д-018	Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории: Весы HR-200 (210 г, 0,1 мг), A&D ; Весы HV-15 KGV (15/6/3 кг, 5/2/1 г), A&D ; Магнитная мешалка ПЭ-6110 с подогревом; Центрифуга лабораторная медицинская ОПН-3.02; Лодка резиновая; Весы лабораторные общего назначения, 4 класса точности, с наибольшим пределом взвешивания 200 г (ГОСТ 24104-2001) A&D EK 200i ; Люксметр цифровой ТЮ1403 (ТУ 4485-0152-05764771-96); Банка Мейера; Термометр ТТЖ-М №4 (0+100)/103 цена дел.0,5 град (органический наполнитель); Электронные весы серии EK-200 i ; - Электронный весы серии EK-1200 i; Аквадистиллятор электрический аптечный ДЭ-4-02 "ЭМО" ОКП 945243 Модель 737; Термостат электрический суховоздушный ТС-1/80 СПУ; Баня шестиместная водяная LOIP LB-160 (ТВ-6); Лабораторная центрифуга СМ-6 ; Низкотемпературная лаборатор. электропечь SNOL 58/350 ; Мультимедиа проектор Epson EMP-X3 ; Экран настенный ; Диск Секки ; Фотокамера Canon A 520 ; Адаптер сетевой АСК-800 к фотокамере Canon A 520 ; Тринокулярная насадка с переключателем; Столик для проектора; Гири общего назначения 4-го класса точности, Г-4-1111,10; Плитка электрическая «Ока-9» ЭПТ/Ш 2-2.0/220; Дночерпатель ; Сеть Апштейна ; Спасжилет ; Сито; Установка по инкубации икры (для карповых, лососевых, осетровых рыб; Установка по инкубации гидробионтов. аналитические весы AND GR-200 (210г/0.1мг), весы лабораторные AND EK-610i (600г/0.01г), микроскоп МИКМЕД-5 с тринокулярной насадкой, стерилизатор паровой (автоклав) TongShuo T&S 23B
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение

## 7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют

возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www/kgeu.ru](http://www/kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## **8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.**

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

*Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии,

дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

*Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

*Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

## Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

Для повышения качества образования, с учетом научных достижений в области аквакультуры и на основании решения, принятом на заседании кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура» №3 от 05.03.2024 в РПД были внесены следующие изменения:

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая кафедра
1	2	3	4	5	6
1	5.1.1.	12.03.2024	Добавлены п. 8, 9	Протокол №4 от 02.04.2024	Протокол №7 от 16.04.2024
2	6	12.03.2024	В строке «Лабораторные работы» добавлены позиции нового оборудования, приобретенного кафедрой	Протокол №4 от 02.04.2024	Протокол №7 от 16.04.2024



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**  
**по дисциплине**

**Б1.В.01.01 Физиология рыб**

*(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)*

Направление  
подготовки

35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

*(Код и наименование направления подготовки)*

Направленность(и)  
\* (профиль(и))

Аквакультура

**(Наименование направленности (профиля)  
образовательной программы)**

Квалификация

Бакалавр

*(Бакалавр / Магистр)*

Оценочные материалы по дисциплине Б1.В.01.07 «Микробиология», предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

### 1. Технологическая карта

Семестр   6  

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели							
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	III текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК3	Итого	Промежуточная аттестация
<b>Раздел 1. «Общие понятия. Систематика микроорганизмов. Морфогенетические особенности микроорганизмов»</b>	<b>ТК1</b>	<b>15</b>	<b>0-15</b>					<b>15-30</b>	<b>15-30</b>
Опрос по разделу		5							
Доклад		10	0-15						
<b>Раздел 2. «Физиологические биохимические особенности микроорганизмов»</b>	<b>ТК2</b>			<b>20</b>	<b>0-15</b>			<b>20-35</b>	<b>20-35</b>
Коллоквиум				10					
Доклад				10	0-15				
<b>Раздел 3. «Микрофлора и окружающая среда»</b>	<b>ТК3</b>					<b>20</b>	<b>0-15</b>	<b>20-35</b>	<b>20-35</b>
Коллоквиум						10			
Выполнение индивидуальных заданий (реферат)						10	0-15		
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>	<b>ОМ</b>								<b>0-45</b>
Задание промежуточной аттестации									0-15
В письменной форме по билетам									0-30

### 2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий

		дисциплине	от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54		
			Шкала оценивания					
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
			зачтено				не зачтено	
ПК-3	ПК-3.3	знать:						
		методы оценки состояния водоема для задач аквакультуры по микробиологическим показателям	Знает методы оценки состояния водоема по микробиологическим показателям	Знает методы оценки состояния водоема по микробиологическим показателям, но при ответе допускает несколько не грубых ошибок	Плохо знает методы оценки состояния водоема по микробиологическим показателям, при ответе допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, допускает грубые ошибки		
		уметь:						
		применять методы оценки состояния водоема для задач аквакультуры по микробиологическим показателям	Демонстрирует умение применять методы оценки состояния водоема по микробиологическим показателям	Демонстрирует умение применять методы оценки состояния водоема по микробиологическим показателям, допускает ряд небольших ошибок	В целом демонстрирует умение применять методы оценки состояния водоема по микробиологическим показателям, но допускает ошибки	Не умеет применять методы оценки состояния водоема по микробиологическим показателям, допускает грубые ошибки		
владеть:								
		способностью оценивать состояние водоема для задач аквакультуры по	Демонстрирует способность оценивать состояние водоема	Демонстрирует способность оценивать состояние водоема	Демонстрируется минимальная способность оценивать	Не демонстрируется способность оценивать		



		микробиологическим показателям	для задач аквакультуры по микробиологическим показателям	для задач аквакультуры по микробиологическим показателям, допущен ряд мелких ошибок	состояние водоема для задач аквакультуры по микробиологическим показателям, много ошибок	состояние водоема для задач аквакультуры по микробиологическим показателям, допущено много ошибок
--	--	--------------------------------	--	---	--	---

Оценкой «отлично» оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.

Оценкой «хорошо» оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.

Оценка «удовлетворительно» оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется за слабое и неполное выполнение всех работ в семестре.

**Критериями оценки выполнения дополнительного задания, согласно достигнутого уровня, являются:**

Высокий уровень (12-15 баллов): ответ на задаваемый вопрос – полный, развернутый, изложен грамотным языком с точным использованием терминологии, обучающийся реагирует на вопросы и способен поддерживать диалог; содержание темы в докладе и реферате раскрыто в полном объеме,

материал изложен грамотным языком с точным использованием терминологии.

Средний уровень (7-12 баллов): в ответе на вопрос показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала, ответ изложен грамотным языком, допущены некоторые ошибки в использовании терминологии; содержание темы в докладе и реферате раскрыто в полном объеме.

Ниже среднего уровень (0-6 баллов): ответ на поставленный вопрос - неполный, отмечена непоследовательность изложения материала, при ответе на вопрос имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии, при изложении материала есть негрубые лексико-грамматические ошибки; содержание темы в докладе и реферате раскрыто не в полном объеме.

### 3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Доклад (Дкл), сообщение (Сбщ)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
Опрос по разделам (темам)	Знание основных понятий темы/раздела/дисциплины	Перечень определений основных понятий темы/дисциплины
Реферат (Рфр)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы	Темы рефератов
Коллоквиум (К)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам / разделам дисциплины

### 4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

#### Для текущего контроля ТК1:

Проверяемая компетенция: ПК-3 - Способен к производственно-технологической деятельности в области аквакультуры; ПК-3.3 - Оценивает состояние водоема для задач аквакультуры по гидрохимическим, гидрологическим, гидробиологическим, ихтиологическим,

микробиологическим, ихтиопатологическим, гистологическим и ихтиотоксикологическим показателям.

**Примерные вопросы для устного опроса:**

1. Вопросы изучения дисциплины.
2. Задачи дисциплины.
3. Предмет, методы и задачи микробиологии.
4. Основные этапы развития микробиологии.
5. Общая характеристика микроорганизмов.

**Примерные темы докладов:**

1. Положение микроорганизмов в природе.
2. Систематика микроорганизмов.
3. Принципы классификации микроорганизмов.
4. Сравнительные характеристики клеток прокариотов и эукариотов.
5. Морфология бактерий.

**Примерные темы докладов для дополнительных баллов:**

1. Строение бактериальных клеток.
2. Бактерии. Строение клеточной стенки бактерий.
3. Грамположительные бактерии. Их свойства.
4. Химический состав бактерий.
5. Грамотрицательные бактерии. Их свойства.

**Для текущего контроля ТК2:**

Проверяемая компетенция: ПК-3 - Способен к производственно-технологической деятельности в области аквакультуры; ПК-3.3 - Оценивает состояние водоема для задач аквакультуры по гидрохимическим, гидрологическим, гидробиологическим, ихтиологическим, микробиологическим, ихтиопатологическим, гистологическим и ихтиотоксикологическим показателям.

**Примерные темы для коллоквиума:**

1. Бактерии. Спорообразование и размножение бактерий.
2. Способы движения. Таксисы.
3. Понятие об обмене веществ. Метаболизм микроорганизмов.
4. Ферменты микроорганизмов, их общая характеристика, классификация.
5. Питание микроорганизмов.

**Примерные темы докладов:**

1. Дыхание микроорганизмов.
2. Рост и размножение микроорганизмов.
3. Грибы. Распространение в природе. Экологическая роль грибов. Морфология и цитология грибов.

4. Структура жаберного аппарата у разных видов рыб.
5. Мутации и их репарация.

**Примерные темы докладов для дополнительных баллов:**

1. Классификация грибов. Представители и их практическое значение.
2. Взаимодействие вируса с клеткой. Бактериофаги
3. Генетическая рекомбинация.
4. Механизмы регуляции генетической информации.
5. Типы пищеварительной системы рыб.

**Для текущего контроля ТКЗ:**

Проверяемая компетенция: ПК-3 - Способен к производственно-технологической деятельности в области аквакультуры; ПК-3.3 - Оценивает состояние водоема для задач аквакультуры по гидрохимическим, гидрологическим, гидробиологическим, икhtiологическим, микробиологическим, икhtiопатологическим, гистологическим и икhtiотоксикологическим показателям.

**Примерные темы для коллоквиума:**

1. Экология микроорганизмов.
2. Взаимоотношение микроорганизмов друг с другом и макроорганизмами.
3. Влияние внешних условий на рост и развитие микроорганизмов.
4. Микрофлора воды.
5. Микрофлора водоемов.

**Примерные темы рефератов**

1. Пути и источники загрязнения водоемов.
2. Зоны сапробности.
3. Очистка загрязненных водоемов.
4. Роль микроорганизмов в увеличении рыбопродуктивности водоемов.
5. Микрофлора почвы.

**Примерные темы рефератов для дополнительных баллов:**

1. Патогенные микроорганизмы.
2. Условно патогенные микроорганизмы.
3. Микрофлора воздуха.
4. Дрожжи. Распространение их в природе, практическое использование.
5. Экологическая роль грибов. Представители и их практическое значение.

**Вопросы для промежуточной аттестации:**

Экзамен проводится в письменной форме с дальнейшим собеседованием.

1. Предмет, методы и задачи микробиологии
2. Основные этапы развития микробиологии
3. Общая характеристика микроорганизмов, положение микроорганизмов в природе
4. Систематика микроорганизмов. Принципы классификации
5. Сравнительные характеристики клеток прокариотов и эукариотов
6. Морфология бактерий.
7. Строение бактериальных клеток
8. Бактерии. Спорообразование и размножение бактерий. Способы движения. Таксисы.
9. Химический состав бактерий.
10. Понятие об обмене веществ. Метаболизм микроорганизмов.
11. Ферменты микроорганизмов, их общая характеристика, классификация. Использование микробных ферментов.
12. Биохимические процессы, осуществляемые с помощью микроорганизмов и их практическое значение.
13. Питание микроорганизмов
14. Потребности микроорганизмов в питательных веществах. Классификация питательных сред по составу и по назначению.
15. Дыхание микроорганизмов
16. Рост и размножение микроорганизмов
17. Грибы. Распространение в природе. Экологическая роль грибов. Морфология и цитология грибов.
18. Классификация грибов. Представители и их практическое значение.
19. Дрожжи. Морфология дрожжей. Размножение. Распространение в природе. Представители и их практическое использование.
20. Вирусы. Морфология вирусов, особенности классификации.
21. Взаимодействие вируса с клеткой.
22. Бактериофаги.
23. Геном бактерий
24. Мутации и их репарация
25. Генетическая рекомбинация
26. Особенности генетики вирусов.
27. Классификация генов.
28. Механизмы регуляции генетической информации. Регуляция экспрессии генов у прокариот.
29. Экология микроорганизмов. Взаимоотношение микроорганизмов друг с другом и макроорганизмами.
30. Влияние внешних условий на рост и развитие микроорганизмов.
31. Микрофлора воды, почвы, воздуха.
32. Микрофлора водоемов.
33. Пути и источники загрязнения водоемов. Зоны сапробности.
34. Очистка загрязненных водоемов.
35. Роль микроорганизмов в увеличении рыбопродуктивности водоемов.
36. Патогенные и условно патогенные микроорганизмы.