

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

О. В. Казимирченко

МИКРОБИОЛОГИЯ

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов,
обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки
35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

Калининград
2022

УДК 579.2

Рецензент

кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры водных биоресурсов и аквакультуры ФГБОУ ВО «КГТУ» Е. А. Масюткина.

Казимирченко, О. В. Микробиология: учеб.-методич. пособие по изучению дисциплины для студ. бакалавриата по напр. подгот. 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура / **О. В. Казимирченко.** – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 12 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины «Микробиология» представлены учебно-методические рекомендации по освоению тем лекционного курса, включающие подробный план лекций по каждой изучаемой теме.

Табл. 1, список лит. – 5 наименований

Локальный электронный методический материал. Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины. Рекомендовано к использованию в учебном процессе методической комиссией института рыболовства и аквакультуры ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» «29» июня 2022 г., протокол № 5

УДК 579.2

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет», 2022 г.
© Казимирченко О.В., 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАНЯТИЯМ	7
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАНЯТИЙ	7
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	10
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	11

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие разработано для бакалавриата по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура (для очной и заочной форм обучения) по дисциплине «Микробиология», входящей общепрофессиональный модуль обязательной части Блока 1 образовательной программы.

Целью освоения дисциплины «Микробиология» является формирование у студентов знаний о группах микроскопических организмов, их свойствах, роли водных микроорганизмов в процессах самоочищения и биопродуктивности водоемов.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- значение микроорганизмов в водных экологических системах, их роль в формировании кормовой базы в водоёмах, круговороте веществ, самоочищении воды и биологической очистке загрязнённых вод.

уметь:

- выделять различные группы микроорганизмов из объектов окружающей среды, определять их численность, видовой состав, биохимическую активность.

владеть:

- навыками работы с живыми культурами микробов, с питательными средами, лабораторным оборудованием, специфичными правилами техники безопасности работы с микроорганизмами.

При изучении дисциплины используются компетенции, базовые знания, умения и навыки, полученные в процессе освоения следующих дисциплин образовательной программы бакалавриата: «Органическая и биологическая химия», «Гидробиология».

Студенты, приступающие к изучению данной дисциплины, для успешного ее освоения должны иметь представления о строении и свойствах основных классов органических соединений, связанных с биологическими процессами, протекающими в живых организмах, структурных и функциональных особенностях водных экосистем, основные группы гидробионтов.

Дисциплина «Микробиология» формирует компетенции, используемые студентами в дальнейшей профессиональной деятельности, а также является базой при изучении таких дисциплин как «Санитарная гидробиология», «Ихтиопатология», «Ветеринарно-санитарная экспертиза», а также при подготовке выпускной квалификационной работы бакалавра.

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется проведением опроса по темам дисциплины, тестирования. Тестовые задания используются для оценки освоения всех тем дисциплины студентами очной и заочной формы обучения. Тесты сформированы на основе материалов лекций и вопросов рас-

смотренных в рамках лабораторных занятий. Тестирование проводится на зачетном занятии. Положительная оценка («отлично», «хорошо» или «удовлетворительно») выставляется программой автоматически, в зависимости от количества правильных ответов.

Градация оценок:

- «отлично» - свыше 85 %;
- «хорошо» - более 75%, но не выше 85%;
- «удовлетворительно» - свыше 65%, но не более 75%.

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в виде:

- очная форма, четвертый семестр – зачет;
- заочная форма, четвертый семестр – зачет.

Зачет ставится по результатам текущей успеваемости после прохождения всех тестов на оценку не ниже «удовлетворительно», выполнения лабораторных работ и их защиты. Студенты заочной формы обучения должны выполнить и защитить контрольную работу по дисциплине.

Система оценивания результатов обучения при промежуточной аттестации включает в себя системы оценок: «зачтено», «не зачтено» (табл.).

Таблица – Система оценок и критерии выставления оценки

Критерий	Оценка			
	«зачтено»	«не зачтено»		
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект
Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи

Критерий	Оценка			
	«зачтено»	«не зачтено»		
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

Учебно-методическое пособие состоит из:

введения, где указаны: шифр, наименование направления подготовки (специальности); дисциплина учебного плана, для изучения которой оно предназначено; цель и планируемые результаты освоения дисциплины; место дисциплины в структуре ОПОП ВО; виды текущего контроля, последовательности его проведения, критерии и нормы оценки (отметки); форма проведения промежуточной аттестации; условия допуска к зачету, критерии и нормы оценки (текущей и промежуточной аттестации); основной части, которая содержит методические рекомендации к занятиям; тематический план лекционных занятий; заключения; списка рекомендованных источников.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАНЯТИЯМ

Осваивая курс «Микробиология», студент должен научиться работать на лекциях, лабораторных занятиях и организовывать самостоятельную работу. В начале лекции необходимо уяснить цель, которую лектор ставит перед собой и студентами. Важно внимательно слушать, отмечать наиболее существенную информацию и кратко ее конспектировать; сравнивать то, что услышано на лекции с прочитанным и усвоенным ранее материалом, укладывать новую информацию в собственную, уже имеющуюся, систему знаний. По ходу лекции необходимо подчеркивать новые термины, определения, устанавливать их взаимосвязь с изученными ранее понятиями.

При подготовке к лабораторным занятиям студентам необходимо воспользоваться литературой, рекомендованной преподавателем.

На лекциях рассматриваются группы микроскопических организмов, особенности их морфологии, физиологии, генетики и систематики, отношения с микроорганизмов с окружающей средой. Важнейшая тема – биохимические процессы, возбуждаемые микроорганизмами и их практическое использование. Вторая часть курса лекций посвящена изучению водных микроорганизмов и их роли в продуктивности водоемов.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАНЯТИЙ

Тема 1. Введение. Морфология бактерий, вирусов и микроскопических грибов.

Цели и задачи микробиологии. Место микробиологии в структуре образовательной программы. Объекты и методы исследования. История развития науки. Вклад отечественных и зарубежных исследователей в микробиологическую науку. Планируемые результаты освоения дисциплины. Ознакомление студентов с возможными рисками освоения дисциплины.

Бактерии. Строение бактериальной клетки. Бактериальные споры, роль спорных бактерий при производстве пищевых продуктов. Размножение бактерий. Микроскопические грибы. Дрожжи: форма клеток, строение клетки. Размножение и роль дрожжевых грибов в природе, их практическое использование. Микроскопические плесневые грибы: особенности строения мицелия, размножение, роль в природе, практическое значение. Вирусы: форма, размеры, особенности химического состава и репродукции (на примере бактериофага).

Тема 2. Генетика и классификация микроорганизмов. Основные понятия о метаболизме микроорганизмов.

Наследственность (фено- и генотипическая) и изменчивость у микробов. Основные принципы классификации и систематики микроорганизмов. Классификация бактерий по Берджи; классификация микроскопических грибов, вирусов.

Элементный и биохимический состав клетки микроорганизма. Роль воды, белков, жиров, углеводов, микро- и макроэлементов для микробной клетки. Условия, необходимые для питания микроорганизмов. Способы переноса питательных веществ в клетку. Особенности ферментов микробов, их локализация. Отношение бактерий к источникам углерода, азота и энергии. Энергетический обмен у микроорганизмов. Аэробные, анаэробные, факультативно-анаэробные и микроаэрофильные микроорганизмы.

Тема 3. Экология микроорганизмов и воздействие на них факторов внешней среды.

Взаимосвязь микроорганизмов со средой обитания. Численность и разнообразие микроорганизмов в экосистемах. Взаимоотношения между различными группами микробов, а также между микро- и макроорганизмами (симбиоз, метабиоз, паразитизм, антагонизм, фагия). Биоценоз и паразитоценоз.

Оптимальные условия развития микроорганизмов и характер воздействия на них физических, химических и биологических факторов среды; приспособительные возможности микробов к воздействию этих факторов. Антибиотики: классификация, характеристика фитонцидов и антибиотиков микробного происхождения, их продуцентов, механизмы действия. Использование антибиотиков в сельском хозяйстве.

Микрофлора почвы, воды, воздуха. Почва, вода, воздух как факторы передачи возбудителей инфекционных заболеваний человека и животных.

Тема 4. Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами.

Превращение микроорганизмами соединений углерода в анаэробных условиях: молочнокислое, спиртовое брожения, группа маслянокислых брожений (глюкозы, целлюлозы, пектиновых веществ, ацетонобутиловое брожение. Химизм процессов. Возбудители, их морфологическая и биохимическая характеристика. Превращение микроорганизмами безазотистых веществ в аэробных условиях. Химизм процессов. Возбудители, их характеристика. Роль окислительных процессов в природе и их практическое значение.

Круговорот азота в природе. Превращение микроорганизмами азотсодержащих веществ. Свободноживущие азотфиксаторы. Химизм процессов, возбудители, их характеристика. Бактериальные удобрения, их значение для рыбного хозяйства.

Превращение микроорганизмами серосодержащих соединений. Образование сероводорода как результат сульфатредукции и гидролитического отщепления его от серосодержащих органических соединений. Окисление сероводорода в водоемах тионовыми бактериями, бесцветными и окрашенными фотосинтезирующими серобактериями. Химизм процессов, характеристика возбудителей. Значение процессов трансформации серосодержащих соединений для газового режима и продуктивности почв и водоёмов. Превращение микро-

организмами соединений, содержащих железо и фосфор: химизм процессов, характеристика возбудителей, практическое значение процессов.

Тема 5. Основы гидромикробиологии.

Факторы, определяющие видовой и количественный состав микрофлоры водоёмов. Первичная и бактериальная продукция, гетеротрофная фиксация CO₂. Санитарно-показательная микрофлора воды. Количественный и видовой состав микрофлоры в водоемах различных зон сапробности. Самоочищение водоёмов. Интенсивная биохимическая очистка загрязнённых вод. Аэробные и анаэробные очистные сооружения: принцип работы, особенности процесса очистки, биохимические процессы при биодegradации загрязнений. Влияние внесения удобрений на микробиологические процессы превращения безазотистых и азотсодержащих веществ, соединений серы, фосфора и железа в удобряемом водоёме. Бактериальные удобрения: микробный состав, применение в рыбоводных прудах и эффективность.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате освоения дисциплины у студента формируются знания о группах микроскопических организмов, их свойствах, роли водных микроорганизмов в процессах самоочищения и биопродуктивности водоемов.

Студент приобретает навыки работы с живыми культурами микробов, с питательными средами, лабораторным оборудованием, специфичными правилами техники безопасности работы с микроорганизмами. Студент осваивает методы выделения микроорганизмов из объектов внешней среды (воды, воздуха, грунтов водоемов), их идентификации по совокупности культуральных, морфологических и физиолого-биохимических признаков.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Основная литература:

1. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика. Ч. 1 / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 315 с.

2. Казимирченко, О. В. Практикум по микробиологии / О. В. Казимирченко, М. Ю. Котлярчук. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 124 с.

Дополнительная литература:

1. Нетрусов, А. И. Микробиология: учеб. / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - 2-е изд., стер. - Москва: Академия, 2007. - 350 с.

2. Вербина, Н. М. Гидромикробиология с основами общей микробиологии: учеб. пособие для вузов по спец. 1013 - Ихтиология и рыбоводство / Н. М. Вербина. - Москва: Пищевая промышленность, 1980. - 288 с.

3. Микробиологический практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / К. Л. Шнайдер, М. Н. Астраханцева, З. А. Канарская и др. - Казань: Издательство КНИТУ, 2010. - 83 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

Локальный электронный методический материал

Казимирченко Оксана Владимировна

МИКРОБИОЛОГИЯ

Редактор И. Голубева

Локальное электронное издание

Уч.-изд. л. 1,0. Печ. л. 0,9

Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»,
236022, Калининград, Советский проспект, 1