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
35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Калининград
2023

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. 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение / **О.В. Казимирченко.** – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 13 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.

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рекомендовано к использованию в качестве локального электронного методического материала в учебном процессе методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем 30 января 2023 г., протокол № 01

УДК 579.2

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет», 2023 г.
© Казимирченко О.В., 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАНЯТИЯМ 7
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАНЯТИЙ 7
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 9
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .... **Ошибка! Закладка не определена.**

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие разработано для бакалавриата по направления подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение по дисциплине «Микробиология», входящей общепрофессиональный модуль обязательной части Блока 1 образовательной программы.

Целью освоения дисциплины «Микробиология» является формирование знаний об основных принципах организации, функционирования и развития живой материи.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия и концепции микробиологии, систематики и теории эволюции;
- основы систематики, классификации, таксономии;
- строение и функционирование микробиологических систем на разном уровне организации;
- главные направления эволюции и эволюционные факторы;
- опасные для жизни и здоровья человека паразиты.

уметь:

- ориентироваться в видовом многообразии жизни;
- делать обоснованные выводы из наблюдаемых микробиологических процессов и явлений;
- самостоятельно изучать, осваивать и излагать новую микробиологическую информацию по своей профессии.

владеть:

- современными представлениями о происхождении, эволюции и строении живых организмов на всех уровнях организации жизни.

При реализации дисциплины «Микробиология» организуется практическая подготовка путем проведения лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

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

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.

Дисциплина «Микробиология» формирует компетенции, используемые студентами в дальнейшей профессиональной деятельности, а также является базой при изучении таких дисциплин как «Агропочвоведение», «Мелиорация», «Методы почвенных исследований», «Сельскохозяйственная экология».

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется проведением опроса по темам дисциплины или тестирования. Тестовые задания используются для оценки освоения всех тем дисциплины. Тесты сформированы на основе материалов лекций и вопросов рассмотренных в рамках лабораторных занятий. 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– экзамен.

Условием допуска студента к экзамену являются прохождение всех тестов на оценку не ниже «удовлетворительно», выполнение лабораторных работ и их защита.

Система оценивания результатов обучения при промежуточной аттестации включает в себя системы оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (табл.).

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 экзамену, критерии и нормы оценки (текущей и промежуточной аттестации); основной части, которая содержит методические рекомендации к занятиям; тематический план лекционных занятий; заключения; списка рекомендованных источников.

Таблица – Система оценок и критерии выставления оценки

Критерий	Оценка			
	«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 полнотой 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
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 задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи

Критерий	Оценка			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
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

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 почвенных микроорганизмов и их роли в почвообразовательных процессах.

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 споровых 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 броже-

ний (глюкозы, целлюлозы, пектиновых веществ, ацетонобутиловое брожение. Химизм процессов. Возбудители, их морфологическая и биохимическая характеристика. Роль бродильных процессов в почве и практическое использование в кормопроизводстве.

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. Аммонификация мочевины, белков, нуклеиновых кислот, хитина. Нитрификация автотрофная и гетеротрофная. Денитрификация прямая и косвенная. Меры борьбы с диссимиляционной денитрификацией в почве. Свободноживущие и симбиотические азотфиксаторы. Симбиотическая азотфиксация у бобовых и не бобовых растений. Химизм процессов, возбудители, их характеристика. Получение высокобелковых кормов при использовании азотфиксаторов. Бактериальные удобрения, их значение для сельского хозяйства.

Превращение микроорганизмами серосодержащих соединений. Образование сероводорода как результат сульфатредукции и гидролитического отщепления его от серосодержащих органических соединений. Влияние этих процессов на почвообразовательные процессы. Окисление сероводорода в почве и 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 микроорганизмами соединений, содержащих железо и фосфор: химизм процессов, характеристика возбудителей, практическое значение процессов. Роль микроорганизмов в фосфорном питании растений.

Тема 5. **Почвенные микробиоценозы. Агроэкологическая роль почвенных микроорганизмов. Микробные биопрепараты.**

Количественный и качественный состав микробиоценозов различных типов почв. Эколого-географические закономерности распространения микроорганизмов в почвах. Трофические взаимодействия почвенных микроорганизмов. Почвенные микроорганизмы как индикаторы типа и плодородия почв. Микробы зоны корня и их влияние на растение; микрофлора ризопланы и ризосферы. Типы и функции микориз. Влияние удобрений, различных приемов обработки и мелиорации на почвенные микроорганизмы. Прямые и косвенные методы определения численности, состава и активности почвенных микроорганизмов.

Силосование кормов как метод анаэробной биоконверсии. Значение пробиотиков в сельском хозяйстве. Микробные землеудобрительные препараты.

Микоризация растений. Эпифитная микрофлора растений и её влияние на сохранность урожая. Применение микроорганизмов для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений. Микроорганизмы – продуценты биологически активных веществ, антибиотиков для защиты растений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате освоения дисциплины у студента формируются знания о различных группах микроорганизмов, роли почвенных микроорганизмов в агроэкологических процессах.

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), почвы, их идентификации по совокупности культуральных, морфологических и физиолого-биохимических признаков.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Основная литература:

1. Емцев, В.Т. Микробиология: учеб. / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. - 8-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2012. - 446 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. Емцев, Е.Т. Микробиология: учеб. / В. Е. Емцев; авт. Мишустин, Е. Н. - 7-е изд., стер. - Москва: ДРОФА, 2008. - 445 с.

3. Общая биология и микробиология: учеб. пособие / А. Ю. Просеков [и др.]; рец.: Н. И. Еремеева, С. В. Апалько, А. А. Майоров. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2012. - 320 с.

4. Микробиологический практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / К.Л. Шнайдер, М.Н. Астраханцева, З.А. Канарская и др.; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение Высшего профессионального образования Казанский государственный технологический университет. - Казань: Издательство КНИТУ, 2010. - 83 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

Локальный электронный методический материал

Оксана Владимировна Казимирченко

МИКРОБИОЛОГИЯ

Редактор И. Голубева

Локальное электронное издание

Уч.-изд. л. 1,0. Печ. л. 0,8.

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