

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
19.03.01 Биотехнология (профиль программы «Пищевая биотехнология»)

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. 19.03.01 Биотехнология (профиль программы «Пищевая биотехнология») / **О. В. Казимирченко.** – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 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

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.....	8
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	10
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	11

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие разработано для бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, профиль программы «Пищевая биотехнология» (для очной формы обучения) по дисциплине «Микробиология». Дисциплина входит в математический и естественно научный модуль обязательной части образовательной программы.

Целью освоения дисциплины «Микробиология» является формирование знаний о мире микроорганизмов, особенностях их строения, физиологии, биохимических процессах, которые они возбуждают, роли микроорганизмов в круговороте веществ в природе, особенностей отдельных групп микроорганизмов, наиболее распространенных в природе и имеющих значение в порче пищевого сырья и пищевых продуктов, биотехнологии, получении ряда пищевых продуктов, их роли в распространении и возбуждении пищевых заболеваний.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- морфологию, размножение и классификацию микроорганизмов, и их значение в производстве продуктов питания;
- основные биохимические свойства микроорганизмов, вызывающих порчу сырья и пищевых продуктов, возбудителей пищевых отравлений и токсикоинфекций, передающихся через продукты питания;
- основные санитарно-микробиологические требования, предъявляемые к сырью и пищевым продуктам.

уметь:

- провести санитарно-микробиологическое исследование пищевых продуктов, воды, воздуха, технологического оборудования;
- выделить и идентифицировать различные группы бактерий и микроскопических грибов;
- дать санитарно-микробиологическую оценку безопасности продукции и объектов внешней среды.

владеть:

- специфическими правилами техники безопасности работы с микроорганизмами;
- навыками работы с живыми культурами микробов, микроскопическими препаратами, с питательными средами, лабораторным микробиологическим оборудованием;
- методами выделения чистой культуры и идентификации микроорганизмов;
- методиками микробиологического анализа качества пищевых продуктов и объектов окружающей среды.

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», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Биохимия».

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 «Безопасность и контроль качества продовольственного сырья и продуктов питания», «Управление качеством в биотехнологии».

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется проведением опроса по темам дисциплины или тестирования. 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.).

При необходимости для обучающихся инвалидов или обучающихся с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа с учетом его индивидуальных психофизических особенностей.

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 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

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.

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 микробиологии пищевых продуктов, при этом обращают внимание студентов на процесс, возбуждаемый микробами, при приготовлении определённого вида пищевого продукта (молочнокислые продукты, ферментированные овощи, вино, хлеб, пиво, уксус и др.) или при порче пищевых продуктов – гниение мяса, рыбы, порча колбасных изделий и др. В заключение курса студентов знакомят с основными представлениями об инфекции и иммунитете и микробами – основными возбудителями пищевых заболеваний.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАНЯТИЙ

Тема 1. Становление и развитие микробиологии. Морфология бактерий, вирусов, 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. Влияние условий внешней среды на развитие микроорганизмов.

Влияние физических факторов на развитие микроорганизмов: температура осмотическое давление, излучения. Оптимальные диапазоны развития, биологические механизмы угнетения развития клетки или ее гибели при отсутствии оптимальных условий. Химические факторы среды, оказывающие воздействие на микроорганизмы: рН среды, соли тяжелых металлов, спирты, альдегиды, фенолы, антиметаболиты, детергенты. Гибель клетки при превышении пределов допустимой для клетки концентрации соответствующего химического соединения. Пищевые консерванты и пищевые антисептики.

Тема 4. Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами, и имеющие практическое значение при производстве пищевых продуктов.

Превращения безазотистых органических веществ. Бродильные процессы: спиртовое, пропионовокислое, молочнокислые (гомо- и гетероферментативное, бифидоброжение), маслянокислые - химизм процессов, характеристика возбудителей, значение в пищевой промышленности. Окислительные процессы: окисление этилового спирта, сахарозы, клетчатки - химизм процессов, характеристика возбудителей, практическое значение. Превращения органических веществ, содержащих азот. Химизм процессов, характеристика возбудителей, значение процессов в пищевой технологии.

Тема 5. Основы санитарно-микробиологического контроля в пищевой промышленности.

Источники посторонних микроорганизмов в пищевых производствах. Патогенные микроорганизмы и их особенности. Заболевания, передающиеся через пищевые продукты. Санитарно-показательные микроорганизмы. Общие принципы санитарно-микробиологического контроля в пищевой промышленности. Требования технических регламентов Таможенного союза к производству пищевой продукции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате освоения дисциплины у студента формируются знания о различных группах микроорганизмов для обеспечения санитарной безопасности продуктов питания и объектов окружающей среды.

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, смывов с оборудования, рук), пищевых продуктов, их идентификации по совокупности культуральных, морфологических и физиолого-биохимических признаков.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Основная литература:

1. Жарикова, Г. Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена: учебник / Г. Г. Жарикова. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2008. - 299, [1] с. - ISBN 978-5-7695- 5759-0 (в пер.).

2. Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика): учебное пособие / Г. П. Шуваева, Т. В. Свиридова, О. С. Корнеева и др. ; науч. ред. В. Н. Калаев; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. – 317 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=4820> 28 (дата обращения: 14.09.2020). – ISBN 978-5- 00032-239-0. – Текст: электронный.

Дополнительная литература:

1. Нетрусов, А. И. Микробиология: учеб. / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - 2-е изд., стер. - Москва: Академия, 2007. - 350 с. - ISBN 978-5- 7695-4419-4.

2. Общая санитарная микробиология: учебное пособие / сост. Л. А. Литвина; Новосибирский государственный аграрный университет, Биолого-технологический факультет. – Новосибирск: НГАУ, 2014. – Ч. 1. – 111 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278167> (дата обращения: 14.09.2020). – Текст: электронный.

3. Санитарная микробиология : учеб. пособие / Р. Г. Госманов, А. Х. Волков, А. К. Галиуллин. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2010. - 237 с. - ISBN 978-5-8114-1094-1.

Локальный электронный методический материал

Оксана Владимировна Казимирченко
МИКРОБИОЛОГИЯ

Редактор И. Голубева

Локальное электронное издание

Уч.-изд. л. 1,1. Печ. л. 0,8.

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