

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины
(модуля)

**Микробиологический контроль производства пищевой
продукции из водных биологических ресурсов**

Разработчик (и):

Ускова И.В.

ФИО

ДОЦЕНТ

должность

к.б.н., доцент

ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры

микробиологии и биохимии

наименование кафедры

протокол № 10 от 26.03.2024 г.

Заведующий кафедрой микробиологии и биохимии



подпись

Макаревич Е.В.

ФИО

Пояснительная записка

Объем дисциплины 4 з.е.

1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p>ПК-3 Способен организовывать проведение мониторинга водных биологических ресурсов, объектов аквакультуры, среды их обитания и продуктов из них по микробиологическим показателям.</p>	<p>ИД-3_{ПК-3} Организует микробиологический контроль по этапам производства пищевой продукции из водных биологических ресурсов</p> <p>ИД-4_{ПК-3} Проводит работу по отбору проб, выполняет первичные посевы на питательные среды отобранных проб, анализирует посевы микробиологических проб пищевых продуктов из водных биологических ресурсов на всех этапах производства</p>	<p>Знать: основы общей и технической микробиологии и микробиологии рыбного производства; методы получения и область использования промышленных высокоактивных штаммов микроорганизмов в рыбных производствах; санитарно-микробиологические аспекты производства продуктов питания из гидробионтов; микробиологические критерии безопасности сырья, полупродуктов и готовых изделий из объектов рыбного промысла; традиционные и новые методы выявления и идентификации микроорганизмов-вредителей; новые методы и схемы идентификации микроорганизмов; современные методы дезинфекции технологического оборудования и область применения новых дезинфицирующих веществ; методы предохранения рыбных продуктов от микробной порчи.</p> <p>Уметь: проводить микробиологическое исследование пищевых рыбных продуктов; освоить современные методы получения и идентификации чистых культур микроорганизмов; определять срок годности пищевых рыбных продуктов по микробиологическим показателям; интерпретировать результаты проводимых исследований и оценивать качество продуктов по микробиологическим показателям.</p> <p>Владеть: основными приемами и методами оценки показателей безопасности сырья и продуктов питания из гидробионтов; методами, позволяющими дифференцировать признаки микробной порчи сырья и пищевых рыбных продуктов от физико-химических и естественных процессов; методами прогнозиро-</p>

		<p>вания направленности и динамики микробиологической активности в сырье и продуктах в зависимости от конкретных условий; методами составления рекомендаций по режимам хранения, транспортировки сырья и готовых пищевых рыбных продуктов; основными приемами организационной структуры, знать совокупность документов, производственных процессов и ресурсов, необходимых для реализации ХАССП.</p>
--	--	--

2. Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Представители технически полезной микрофлоры и их использование:

- молочнокислые бактерии. Молочнокислое брожение: гомо- и гетероферментативное. Характеристика молочнокислых бактерий. Промышленное получение молочной кислоты и ее использование в производстве пищевых продуктов. Использование молочнокислых бактерий и их роль в процессах порчи пищевых продуктов;

- дрожжи. Химизм спиртового брожения. Характеристика дрожжей, встречающихся в производстве пищевых продуктов, их промышленное использование и роль в процессах порчи пищевых продуктов;

- уксуснокислые бактерии, их характеристика. Химизм уксуснокислого брожения. Промышленное получение уксуса. Положительная и отрицательная роль уксуснокислых бактерий в производстве различных пищевых продуктов;

- пропионовокислые бактерии, их характеристика. Химизм пропионовокислого брожения. Промышленное получение пропионовой кислоты и витамина В₁₂. Роль пропионовокислых бактерий в формировании качества твердых сыров.

- бифидобактерии. Роль бифидобактерий для организма человека. Промышленное использование бифидобактерий в производстве продуктов лечебно-профилактического назначения;

Тема 2. Представители технически вредной микрофлоры:

- гнилостные бактерии. Основные продукты аэробного и анаэробного гниения и характеристика возбудителей гниения. Отрицательная роль гнилостных бактерий в производстве и хранении пищевых продуктов. Промышленное получение масляной кислоты. Использование эфиров масляной кислоты в пищевой промышленности;

- микроскопические грибы. Роль микроскопических грибов в процессах порчи пищевых продуктов. Использование микроскопических грибов в производстве органических кислот, мягких сыров;

- бактериофаги, их характеристика. Основные мероприятия, направленные на предотвращение развития бактериофагов в производствах, в которых используются молочнокислые бактерии.

Тема 3. Механизм микробиологических процессов, происходящих под действием сапрофитических видов микроорганизмов и вызываемые ими виды порчи продуктов. Ферменты, выделяемые микроорганизмами: протеолитические, вызывающие разложение белков; липолитические - разложение жиров; сахаролитические - ферментацию углеводов; ферменты, расщепляющие клетчатку, разлагающие многоатомные спирты и др. Виды порчи продуктов: гниение, ослизнение, кислое брожение, пигментация, свечение, плесневение и др. Возбудители пищевых отравлений микробной природы Пищевые токсикоинфекции, вызываемые патогенными и условно-патогенными микроорганизмами. Общие признаки токсикоинфекции, вызываемых различными микроорганизмами. Профилактика пищевых отравлений. Характеристика биологических свойств возбудителей.

Тема 4. Пищевые токсикозы, вызываемые стафилококками и клостридиями. Микоток-

сикозы. Пищевые токсикозы, вызываемые токсигенными стафилококками, *Clostridium botulinum* (ботулизм) патогенными грибами (микотоксикозы). Основные источники обсеменения пищевых продуктов этими микроорганизмами. Пути загрязнения: воздушно-капельный, алиментарный, при непосредственном контакте человека с продуктом, оборудованием, тарой и др. Характеристика биологических свойств стафилококков. Отличительные признаки токсигенных стафилококков. Условия их размножения и накопления ими энтеротоксина в пищевых продуктах. Свойства стафилококков энтеротоксина. Ботулизм. Биологические свойства юстридиум ботулинум. Условия токсинообразования в пищевых продуктах; его устойчивость к физическим и химическим факторам среды. Микотоксикозы (алиментарные и алиментарно-респираторные). Характеристика биологических свойств токсигенных грибов-возбудителей микотоксикозов. Профилактика пищевых токсикозов.

Тема 5. *Возбудители инфекционных болезней (зооантропонозы и др.), передающиеся человеку через пищевые продукты.* Характеристика биологических свойств возбудителей, наиболее часто встречающихся зооантропонозных болезней: сибирской язвы, бруцеллеза, листериоза, лептоспироза, туберкулеза и др., а также возбудителей острых кишечных инфекций, протекающих по типу пищевых токсикоинфекций (сальмонеллы, эшерихии, холерные вибрионы и др.). Источники обсеменения рыбы и рыбных продуктов этими возбудителями. Санитарные мероприятия по предупреждению заражения людей.

Тема 6. *Санитарно-показательные микроорганизмы.* Санитарно-показательные микроорганизмы как показатель контаминации объектов внешней среды и пищевых продуктов патогенными и условно-патогенными микроорганизмами. Санитарно-показательное значение бактерий группы кишечных палочек, энтерококков, сульфитредуцирующих клостридий и др.

Тема 7. *Методы санитарно-микробиологического контроля на предприятиях рыбной промышленности.* Санитарно-гигиенический контроль условий производства. Контроль технологических процессов и готовой продукции. Основные требования к системе управления качеством и безопасностью пищевых продуктов на основе принципов ХАССП.

Тема 8. *Микрофлора нерыбных объектов морского промысла.* Микрофлора моллюсков и ракообразных. Микрофлора водорослей. Особенности микробной порчи ракообразных по сравнению с порчей рыбы. Биохимические процессы порчи, таксономическая принадлежность возбудителей порчи и их характеристика. Влияние первичной обработки на микрофлору моллюсков, ракообразных, млекопитающих. Допустимые нормы обсемененности, санитарно-показательная и условно-патогенная микрофлора нерыбных объектов морского промысла.

Тема 9. *Микробиология свежей рыбы (речной, морской и др.)* Видовой состав поверхностной микрофлоры рыбы в зависимости от района обитания. Микрофлора жабр, внутренних органов, желудочно-кишечного тракта, мышечной ткани. Естественная микрофлора рыбы. Носительство патогенных микроорганизмов среди рыб.

Тема 10. *Микрофлора, рыбы-сырца.* Микробиологические процессы при посмертном изменении тканей рыбы. Возбудители гнилостного распада тканей рыбы. Пороки рыбы-сырца.

Микробиология охлажденной рыбы. Хранение рыбы подо льдом. Изменение количественного и видового состава микроорганизмов в зависимости от температуры и времени выдержки. Хранение рыбы в охлажденной морской воде с добавлением антибиотиков. Изменение микрофлоры в динамике при хранении рыбы.

Микробиология мороженой рыбы. Различные. Способы замораживания рыбы. Изменение видового и количественного состава микрофлоры мороженой рыбы при хранении.

Пороки охлажденной и мороженой рыбы.

Тема 11. *Микробиология соленой рыбы и пресервов.* Галофобы, факультативные галофилы, облигатные галофилы. Механизм воздействия высокой концентрации соли на микрофлору рыбы. Изменение видового состава и количественной обсемененности рыбы бактериями в процессе посола. Микробиологические процессы при созревании рыбы пряного посола, характеристика возбудителя. Использование чистых культур бактерий для ускорения созревания рыбы пряного посола и улучшения ее качества. Воздействие консервантов, используемых при производстве пресервов на микрофлору рыбы. Биохимические процессы микробного

характера, протекающие при созревании пресервов. Бомбаж. Биохимические процессы, происходящие при порче, таксономическая принадлежность и характеристика возбудителей. Пастообразные деликатесные продукты типа пресервов. Микробиологические процессы, протекающие при созревании продукции Биохимия процессов, таксономическая принадлежность и характеристика. Санитария пресервных и посольных цехов. Микробиологический контроль при производстве соленой рыбы и пресервов. Пороки соленой рыбы и пресервов.

Рыба маринованная. Консервирующие факторы, воздействующие на микрофлору при производстве маринованной рыбы. Микробная порча маринованной рыбы при превышении срока и условий ее хранения. Микробиологический контроль при производстве маринованной рыбы.

Микробиология рыбной икры. Микробиологические основы производства икры натуральной. Характеристика антисептиков. Изменение видового состава и обремененности рыбной икры в процессе посола. Микробная порча рыбной икры при нарушении условий хранения. Биохимия процессов порчи, таксономическая принадлежность возбудителей и их характеристика. Санитария икорных цехов. Микробиологический контроль при производстве рыбной икры.

Тема 12. *Микробиология производства кулинарных продуктов и рыбных полуфабрикатов.* Микрофлора технических рыбных продуктов. Группы кулинарных продуктов. Зависимость технологии производства кулинарных продуктов и контроля. Динамика изменения микрофлоры рыбы в процессе производства и хранения фарша. Биохимия порчи рыбного фарша микробного происхождения таксономическая принадлежность возбудителей порчи, их характеристика. Микробиологический контроль при производстве рыбного фарша. Рыбные кулинарии, фаршевые изделия - котлеты, колбасы, сосиски. Изменение микрофлоры сырья в процессе кулинарной обработки. Остаточная микрофлора кулинарных рыбных продуктов. Пороки кулинарных изделий - вспухание, прокисание, прогоркание, биохимия процессов порчи, таксономическая принадлежность и характеристика возбудителей. Микрофлора вспомогательных материалов, используемых при производстве кулинарных рыбных продуктов (сливочное масло, желатин, яйца или яичные продукты - меланж, яичный порошок). Микрофлора жареной, печеной и заливной рыбы. Санитария кулинарных цехов. Микробиологический контроль при производстве кулинарных рыбных продуктов. Микрофлора рыбного фарша; заливной, жареной рыбы; нерыбных объектов в маринаде; салат из морской капусты и др. Источники микрофлоры кулинарных изделий. Личная гигиена работников.

Тема 13. *Микробиология рыбы холодного и горячего копчения.* Антимикробные факторы копильного дыма, действующие на микрофлору рыбы холодного копчения. Антимикробные факторы, действующие на микрофлору при горячем копчении рыбы. Изменение видового состава и обсемененности рыбы в процессе холодного копчения и хранения рыбы. Использование пищевых антисептиков и пленочных материалов для увеличения сроков хранения рыбы холодного копчения. Микробиологический анализ при производстве рыбы холодного и горячего копчения. Санитария копильных цехов.

Тема 14. *Микробиология вяленой и провесной рыбы.* Изменение видового и количественного состава микрофлоры рыбы в процессе вяления. Биохимические и микробиологические основы созревания вяленой рыбы. Микрофлора - причина порчи вяленой и провесной рыбы при неправильном хранении. Биохимические уравнения процессов порчи, таксономическая принадлежность и характеристика возбудителей порчи. Профилактика порчи, использование пищевых консервантов для увеличения срока хранения вяленой и провесной рыбы. Микробиологический контроль при производстве вяленой и провесной рыбы.

Рыба сушеная. Причины подавления активности микроорганизмов при производстве сушеной рыбы. Использование пищевых консервантов для продления срока хранения сушеной рыбы. Биохимические процессы, протекающие при порче сушеной рыбы. Таксономическая принадлежность возбудителей порчи, их характеристика. Микробиологический контроль при производстве сушеной рыбы.

Тема 15. *Микрофлора кормовой продукции.* Микрофлора нежирной и жирной рыбной муки. Патогенная и условно-патогенная микрофлора рыбной муки. Использование консер-

вантов для предохранения рыбной муки от порчи. Микробная порча рыбной муки, биохимические процессы порчи, таксономическая принадлежность и характеристика возбудителей. Экспресс - анализ определения общей численности бактерий в рыбной муке. Микрофлора рыбного клея. Микрофлора рыбного клея - причина порчи при нарушении условий хранения. Консервирование рыбного клея. Остаточная микрофлора доброкачественной рыбной муки и рыбного клея. Изменение видового и количественного состава микроорганизмов в процессе хранения кормовой продукции. Виды порчи. Влияние санитарно-гигиенических условий.

Тема 16. Микробиология стерилизованных рыбных консервов Воздействие высокой температуры на микрофлору рыбы. Профилактический и дополнительный микробиологический контроль при производстве стерилизованных консервов. Точки и периодичность микробиологического контроля при производстве стерилизованных консервов. Микрофлора вспомогательных материалов (томат продуктов, овощного сырья, пряностей, муки, круп, сахара, соли, растительного масла и др.). Микробиологические основы разработки оптимальных режимов стерилизации рыбных консервов. Определение нормативного стерилизующего эффекта и фактической летальности процесса стерилизации. Лабораторная и промышленная проверка режима тепловой стерилизации. Допустимые нормы обсемененности различных видов рыбных консервов перед стерилизацией. Остаточная микрофлора консервов. Микробиологический брак консервов - бомбаж, плоскокислая порча. Биохимия процессов порчи, таксономическая принадлежность и характеристика возбудителей порчи. Остаточная микрофлора консервов - причина пищевых отравлений. Инструкции и ГОСТы, используемые при производстве микробиологических анализов стерилизованных консервов. Санитария рыбоконсервного предприятия. Использование моющих и дезинфицирующих средств на рыбоконсервном предприятии. Личная гигиена работников консервного предприятия.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению лабораторных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература

1. Гавриченко, С. С. Микробиология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. С. Гавриченко, С. И. Якубовская. - Минск : РИПО, 2022. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789858950248.html>
2. Нутрициология и клиническая диетология. Национальное руководство [Электронный ресурс] /под редакцией академика РАН В.А. Тутельяна, члена-корреспондента РАН

Д.Б. Никитюка. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970453520-EXT.html>

Дополнительная литература

3. Канивец, И.А. Основы физиологии питания, санитарии и гигиены [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.А. Канивец. - Минск: РИПО, 2019. Режим доступа: <http://client.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855038697.html>
4. Гавриченко, С.И. Микробиология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. С. Гавриченко, С.И. Якубовская. - Минск : РИПО, 2022. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789858950248.html>
5. Ускова, И.В. Микробиология технологических и вспомогательных материалов [Электронный ресурс]: Учебное пособие по дисциплине «Микробиология сырья и продуктов животного происхождения», для студентов направления 260200.62 "Продукты питания животного происхождения" очной формы обучения/ И.В. Ускова. – Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,2 Мб). – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2015. – Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. http://elib.mstu.edu.ru/2015/U_15_26.pdf – Загл. с экрана. – Имеется печ. аналог 2015 г. – Библиогр.: с. 88-93.
6. Перетрухина, И.В. Микробиология рыбы и рыбных продуктов [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине для студентов очной, вечерней и заочной формы обучения специальностей 260302 «Технология рыбы и рыбных продуктов», 020201 «Биология», 020803 «Биоэкология», 020209 «Микробиология»/ И.В. Перетрухина. – Электрон. текстовые дан. (1 файл : 506 Кб). – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2008. – Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. http://elib.mstu.edu.ru/2008/M_08_118.pdf – Загл. с экрана.
7. Перетрухина, И.В. Бактериология [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Бактериология» для студентов направления 020200.62 «Биология» профиль «Микробиология» и специальности 020209.65 «Микробиология»/ И.В. Перетрухина. – Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,6 Мб). – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2012. – Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. http://elib.mstu.edu.ru/2012/M_12_212.pdf – Загл. с экрана.
8. Перетрухина, И.В. Микробиология [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Микробиология» для студентов направления 260200.62 "Продукты питания животного происхождения"/ И.В. Перетрухина. – Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,4 Мб). – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2013. – Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. http://elib.mstu.edu.ru/2013/U_13_40.pdf – Загл. с экрана.

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1) Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации- URL: <http://pravo.gov.ru>
- 2) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - URL: <http://window.edu.ru>
- 3) Справочно-правовая система. Консультант Плюс - URL: <http://www.consultant.ru/>
- 4) <https://lib.mauniver.ru> - Электронный каталог библиотеки МАУ с возможностью ознакомиться с печатным вариантом издания в читальных залах библиотеки.
- 5) Электронно-библиотечная система «Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.ru/>
- 6) Образовательная платформа «Юрайт» - <https://urait.ru/>
- 7) ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

- 1) Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN
- 2) Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN
- 3) Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN
- 4) Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0
- 5) Антивирусная программа Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ;

Допускается частичная замена оборудования его виртуальными аналогами.

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения	
	Очная	
	Семестр	Всего часов
	2	
Лекции	20	20
Практические занятия	20	20
Лабораторные работы	20	20
Самостоятельная работа	84	84
Подготовка к промежуточной аттестации	-	-
Всего часов по дисциплине	144	144
/ из них в форме практической подготовки	-	-

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	-	-
Зачет/зачет с оценкой	+/-	+/-

Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п\п	Темы лабораторных работ
	Очная форма
1	Методы определения и выявления. (Схема посева санитарно-показательных групп микроорганизмов). ГОСТы. Отбор проб и подготовка анализов. НТД.
2	Порядок и организация контроля при осуществлении госсанэпиднадзора за пищевой продукцией, полученной с использованием генетически модифицированных микроорганизмов или микроорганизмов, имеющих генетически модифицированные аналоги.
3	Микробиологический анализ соленой продукции, холодного и горячего копчения. Определение обсемененности продуктов мезофильными аэробными и факультативно-анаэробными сапрофитными бактериями методом предельных разведений.
4	Микробиологический анализ пресервов. Выделение условно-патогенной и патогенной микрофлоры р. р. <i>Proteus</i> , <i>Escherichiae</i> , <i>Staphilococcus</i> , <i>Salmonella</i> , идентификация этих бактерий.
5	Микробиологический анализ вспомогательных материалов (томат продуктов, овощного сырья, пряностей, муки, сахара, соли и др.)
6	Микробиологический анализ кулинарных продуктов.
7	Микробиологический анализ консервов. Выделение массовых форм бактерии, обсеменяющих сырье, в чистую культуру, определение их таксономической принадлежности. Тестирование.

Перечень практических работ по формам обучения

№ п\п	Темы практических работ
	Очная форма
1	Анализ риска при приготовлении и потреблении блюд в ОУ.
2	План – схема помещений пищеблока с указанием входа сырья и выхода готового продукта, вынос отходов.
3	Изучение методов комплексной оценки качества пищевой продукции и разработка шкалы потребительских свойств новой пищевой продукции.
4	Установление весомости (значимости) определенных на предыдущем этапе групп свойств и отдельных свойств внутри группы.
5	Разработка шкалы комплексной оценки качества нового пищевого продукта.
6	Изучение методов установления (гигиенического обоснования) и оптимизации сроков и условий хранения пищевой продукции.