

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Биологический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Микробиология рыбы и рыбных продуктов

Кафедра физиологии растений и теории эволюции
биологического факультета

Образовательная программа
35.03.08 *Водные биоресурсы и аквакультура*

Направленность (профиль) программы
Ихтиология

Уровень высшего образования:
Бакалавриат

Форма обучения:
очная, заочная

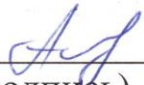
Статус дисциплины:
входит в обязательную часть ОПОП

Рабочая программа дисциплины «Микробиология рыбы и рыбных продуктов» составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.08 *Водные биоресурсы и аквакультура*, профиль *Ихтиология* от «17» 07 2017 г. № 668.

Разработчик(и): *Омарова З.А., к.б.н., доцент кафедры физиологии растений и теории эволюции*

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры ФРиТЭ от «11» 06. 2021г., протокол № 10

И.о. зав. кафедрой  Алиева З.М.
(подпись)

на заседании Методической комиссии биологического факультета
от «02» 07. 2021г., протокол № 11.

Председатель  Рамазанова П.Б.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «09» 07 2021 г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Микробиология рыбы и рыбных продуктов» входит в обязательную часть ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 35.03.08 *Водные биоресурсы и аквакультура*.

Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой физиологии растений и теории эволюции.

В рабочей программе отражены цели освоения дисциплины, место дисциплины в учебном процессе, компетенции обучающегося, формирующиеся в результате освоения дисциплины, структура и содержание дисциплины.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением теоретических основ микробиологии - морфологии, систематики, общих закономерностей роста и развития, физиолого-биохимических особенностей и экологии микроорганизмов; микрофлоры рыб и рыбных продуктов, микроорганизмов, имеющих значение в технологии в производства, заготовки и хранения рыб и продуктов их переработки, основ микробиологического контроля рыбы и рыбных продуктов на рыбоперерабатывающих предприятиях.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

общепрофессиональных (ОПК) -ОПК-2 и ОПК-4

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа и др.*

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: контрольных работ, коллоквиумов и промежуточный контроль в форме *зачета*.

Объем дисциплины 3 – зачетные единицы (108 часов), в том числе в академических часах по видам учебных занятий.

Очная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации	
	в том числе								
	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС		
		из них							
		Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	Консультации		
2		108	28	28	-	-	-	52	Зачет

Заочная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации
	в том числе							
	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС	
		Всего	из них					
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР		
2	108	10	4	-	4	-	90	Зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целью курса является:

формирование у будущих специалистов знаний общих закономерностей развития и обитания микроорганизмов в объектах внешней среды и в пищевых продуктах; об основных группах микроорганизмов – возбудителях порчи, механизмах микробиологических процессов, протекающих при выработке пищевых продуктов, потенциальных возбудителей пищевых отравлений и зооантропонозных болезней, а также получение необходимых знаний о микромире и микробиологических процессах, обеспечивающих ритмичное производство и высокое качество продукции рыбоводства.

Задачей курса является:

Овладение теоретическими основами микробиологии, а также практическими навыками по использованию микробиологических процессов в технологии производства и переработки рыбы, что является важнейшим и обязательным элементом подготовки специалистов данного профиля.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Микробиология рыбы и рыбных продуктов» входит в обязательную часть ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 35.03.08 - *Водные биоресурсы и аквакультура*.

Ихтиолог должен иметь представление о микроорганизмах, как основном звене, связывающим население водоемов с абиотической средой; роли микроорганизмов в получении продукции бактериального белка, имеющего большое значение в балансе органических веществ в водоемах и обеспечении животных организмов питательными веществами на ранних стадиях онтогенеза; микробиологических процессах, обеспечивающих естественную кормовую базу прудов в целях повышения биологической продуктивности водоемов и увеличения производства прудовой рыбы.

Освоение данной дисциплины способствует развитию представлений о разнообразии живой природы, общих фундаментальных законах существования и эволюции живых организмов.

Дисциплина имеет логические и содержательно-методические связи с такими частями ООП, как зоология, иммунология, эмбриология, генетика и селекция рыб, теория эволюции, а также с дисциплинами физико-химической биологии.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения)

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование Индикатора достижения компетенций в соответствии с ОПОП	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК- 2. Способен использовать нормативную и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности	ИД-1ОПК-2 Использует существующие нормативные документы по вопросам водных биоресурсов и аквакультуры, оформляет специальные документы для осуществления профессиональной деятельности	<i>Знает:</i> тематику проведения научно-исследовательских полевых работ и экспериментов; <i>Умеет:</i> работать с документами необходимыми для профессиональной деятельности. <i>Владеет:</i> методами научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры с последующей обработкой полученных результатов с использованием соответствующих документов	Практическая проверка знаний, тестирование, индивидуальный опрос
ОПК- 4. Способен обосновать и готов реализовать современные технологии в профессиональной деятельности	ИД-1ОПК 4 Обосновывает и реализует современные технологии оценки состояния водных биоресурсов, искусственного воспроизводства и выращивания рыб и других гидробионтов, лечебно-профилактических мероприятий в рыбоводных	<i>Знает:</i> современное состояние и перспективы развития аквакультуры, лечебно-профилактических мероприятий в рыбоводных хозяйствах <i>Умеет:</i> выращивать посадочный материал и товарную продукцию прудовой	Практическая проверка знаний, умений и навыков, тестирование, индивидуальный опрос

	хозяйствах	довых и осетровых рыб, формировать ремонтно-маточное стадо основных объектов рыбоводства <i>Владеет:</i> методами гидрохимической, гидробиологической и ихтиологической интерпретации результатов исследования с применением современного вычислительного программного обеспечения.	
--	------------	---	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа

4.2. Структура дисциплины

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятель- ную работу студентов и трудоемкость в часах				Самос- стоя- тельная работа	Формы текущего контроля успевае- мости и промежу- точно й аттестации
			Лекции	Практиче- ские заня-	Лабора- торные занятия	КСР		
Модуль 1. Основы общей микробиологии								
1.	Предмет, задачи, краткая ис- тория и направления микро- биологии.	2	2					Устный или пись- менный опрос.
2.	Морфология и систематика микроорганизмов.	2	2		2		2	Устный или пись- менный опрос.
3.	Культивирование и рост мик- роорганизмов. Размножение и способы количественного учета микроорганизмов.	2	2		2		2	Устный опрос, письменный опрос, решение ситуаци- онных задач
4.	Экология микроорганизмов. Отношение микроорганизмов к факторам внешней среды.	2			2		2	Устный или пись- менный опрос, ре- шение ситуацион- ных задач.
5.	Физиология микрооргани- змов, понятие об обмене ве- ществ. Способы и типы пита- ния микроорганизмов.	2	2				2	Устный опрос, письменный опрос, оценка практиче- ских навыков
6.	Энергетический обмен у мик- роорганизмов. Аэробный и анаэробный метаболизм.	2	2		2		4	Устный опрос, письменный опрос, оценка практиче- ских навыков
7	Важнейшие биохимические процессы, вызываемые мик- роорганизмами и их практи- ческое значение.	2			2		4	Устный опрос, письменный опрос, доклад с презента- ций или защита ре- ферата.
	Итого по модулю: 36 ч.		10		10		16	
Модуль 2. Микрофлора рыбы и рыбных продуктов								

1.	Микробиология свежей, охлажденной и мороженой рыбы.	2	2		2		2	Устный или письменный опрос, оценка практических навыков
2.	Микробиология соленой и маринованной рыбы.	2	2		2		2	Устный или письменный опрос, решение ситуационных задач.
3.	Микрофлора пресервов. Микрофлора икры.	2	2		2		4	Доклад с презентацией и обсуждением в группах. Письменный опрос.
4.	Микрофлора сушеной и вяленой рыбы. Микрофлора копченой рыбы	2	2		2		4	Устный опрос, письменный опрос, защита реферата
5.	Микрофлора рыбных полуфабрикатов и кулинарных изделий. Микрофлора консервов.	2	2		2		4	Устный опрос, письменный опрос, защита реферата
	Итого по модулю: 36 ч.		10		10		16	

Микробиологический контроль рыбы и рыбных продуктов. Микроорганизмы, имеющие значение в технологии рыбы и рыбных продуктов.

1.	Методы санитарно-микробиологического контроля на предприятиях рыбной промышленности. Санитарно-показательные микроорганизмы.	2	2		2		6	Устный или письменный опрос, решение ситуационных задач.
2	Источники инфицирования пищевых продуктов микроорганизмами.	2	2		2		4	
3.	Микроорганизмы, вызывающие порчу рыбы и рыбных продуктов.	2	2		2		4	Устный или письменный опрос. Доклад с презентацией.
4.	Микроорганизмы, возбудители пищевых токсикоинфекций токсикозов.	2	2		2		6	Устный или письменный опрос. Защита реферата.
	Итого по модулю: 36 ч.		8		8		20	
	Всего	108	28		28		52	

4.2.2. Структура дисциплины в заочной форме

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятель- ную работу студентов и трудоемкость в часах				Само- стоя- тельная работа	Формы текущего контроля успевае- мости и промежу- точно й аттестации
			Лекции	Практиче- ские заня-	Лабора- торные занятия	КСР		
Модуль 1. Основы общей микробиологии								
2.	Положение микроорганизмов в системе живого мира. Мор- фология, цитология и систе- матика микроорганизмов.	2			2		6	Сетевое тестирова- ние

3.	Культивирование микроорганизмов. Размножение и способы количественного учета микроорганизмов.	2	2				6	Сетевое тестирование
4.	Экология микроорганизмов. Отношение микроорганизмов к факторам внешней среды.	2					6	Сетевое тестирование
5.	Физиология микроорганизмов, понятие об обмене веществ. Способы и типы питания микроорганизмов.	2	2				6	Сетевое тестирование
7	Важнейшие биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами и их практическое значение.	2					6	Сетевое тестирование
	Итого по модулю: 36 ч.		4		2		30	

Модуль 2. Микрофлора рыбы и рыбных продуктов

1.	Микробиология свежей, охлажденной и мороженой рыбы. Микробиология соленой и маринованной рыбы.	2	2				10	Сетевое тестирование
2.	Микрофлора сушеной и вяленой рыбы. Микрофлора копченой рыбы	2	2				10	Сетевое тестирование
5.	Микрофлора рыбных полуфабрикатов и кулинарных изделий. Микрофлора консервов.	2				2	10	Сетевое тестирование
	Итого по модулю: 36 ч.		4		0	2	30	

Микробиологический контроль рыбы и рыбных продуктов. Микроорганизмы, имеющие значение в технологии рыбы и рыбных продуктов.

1.	Методы санитарно-микробиологического контроля на предприятиях рыбной промышленности. Санитарно-показательные микроорганизмы.	2			2		10	Сетевое тестирование
2.	Микроорганизмы, вызывающие порчу рыбы и рыбных продуктов.	2	2				10	Сетевое тестирование
3.	Микроорганизмы, возбудители пищевых токсикоинфекций и токсикозов.	2				2	10	Сетевое тестирование
	Итого по модулю: 36 ч.		2		2	2	30	
	Всего: 108 ч.		10		4	4	90	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
	Модуль 1. Основы общей микробиологии	
1.	Объекты, история, задачи, направления и перспективы развития микробиологии.	Предмет микробиологии, ее место и роль в системе фундаментальных наук. Задачи и перспективы развития микробиологии на современном этапе. История развития, главные направления развития и основные проблемы современной науки. Значение микроорганизмов в природе и жизни человека.

		Роль микробиологии, как прикладной науки в сельскохозяйственном производстве, охране окружающей среды, промышленности и других отраслях народного хозяйства.
2.	Морфология, основы систематики и номенклатуры микроорганизмов	Положение микроорганизмов в системе живого мира. Прокариотные микроорганизмы. Одноклеточные бактерии, размеры и морфология. Многоклеточные формы бактерий. Микроорганизмы-эукариоты. Морфология дрожжей, мицелиальных грибов, микроформ водорослей, простейших. Химический состав и функции отдельных компонентов клетки. Циклы развития и размножение. Вирусы, отличия от клеточных форм жизни. Принципы классификации микроорганизмов и ее методы. Систематика основных групп микроорганизмов. Номенклатура микроорганизмов. Значение культуральных, морфологических и биохимических свойств для систематики микроорганизмов.
3.	Культивирование и рост микроорганизмов. Размножение и способы количественного учета микроорганизмов.	Культивирование. Накопительные культуры и принцип селективности. Чистые культуры микроорганизмов. Методы получения и значение. Основные типы сред, используемые для культивирования микроорганизмов (по составу и физическому состоянию). Культивирование аэробных и анаэробных микроорганизмов. Поверхностное и глубинное выращивание. Рост микроорганизмов. Рост отдельных микроорганизмов и популяций (культур). Сбалансированный и несбалансированный рост. Возможные причины несбалансированного роста. Основные параметры роста культур: время генерации, удельная скорость роста, выход биомассы, экономический коэффициент.
4.	Экология микроорганизмов. Отношение микроорганизмов к факторам внешней среды	Микроорганизмы и их роль в системе биосферы. Количество и разнообразие микроорганизмов в экосистемах. Пути и формы циркуляции микроорганизмов в природе. Приспособительные возможности микроорганизмов к условиям внешней среды. Действие физических факторов: температуры, влажности, света, осмотического давления, ультразвука, ионизирующей радиации, лучистой энергии. Действие химических факторов: щелочей, кислот, спиртов, солей тяжелых металлов, ядовитых веществ, газов. Действие биологических факторов, антибиотиков, фагов. Практическое использование действия физических, химических и биологических факторов на микроорганизмы в промышленности, сельском хозяйстве, ветеринарии и медицине. Использование факторов внешней среды для регулирования микробиологических процессов в практике сельскохозяйственного и промышленного рыбоводства.
5.	Физиология микроорганизмов, понятие об обмене веществ. Способы и типы питания микроорганизмов	Общая характеристика процессов метаболизма, конструктивный(анаболизм) и энергетический (катаболизм) метаболизм. Особенности метаболизма прокариот. Окислительный (дыхание), бродительный (ферментативный) и смешанный пути метаболизма микроорганизмов. Конструктивный метаболизм. Основные биоэлементы и микроэлементы. Типы питания микроорганизмов, фототрофия и хемотрофия; автотрофия и гетеротрофия; литотрофия и органотрофия. Сапрофиты и паразиты. Прототрофы и ауксотрофы. Ростовые вещества. Поглощение разных веществ клетками. Диффузия и транспорт. Использование микроорганизмами высокомолекулярных соединений и веществ, нерастворимых в воде. Эндо- и экзоцитоз у эукариот. Соединения углерода и азота, используемые микроорганизмами.

		Способность микроорганизмов использовать разные соединения серы и фосфора. Потребность в железе, магнии и других элементах. Общее представление о процессах синтеза основных биополимеров, порфириновых соединений и других важнейших компонентов клеточек. Вторичные метаболиты.
6.	Метаболизм микроорганизмов.	Способы обеспечения энергией. Окислительный (дыхание), бро- дильный (ферментативный) и смешанный пути метаболизма микро- организмов. <u>Брожения.</u> Определение понятия "брожение". Пути сбраживания уг- леводов и других органических соединений. Характеристика микро- организмов, вызывающих разные брожения. <u>Аэробное дыхание.</u> Краткая характеристика важнейших микроорга- низмов, участвующих в аэробном окислении белков (аммонифика- ция), углеводов, углеводородов и других многоуглеродных веществ. <u>Анаэробное дыхание.</u> Определение понятия "анаэробное дыхание". Доноры и акцепторы электронов, используемые разными микроор- ганизмами при анаэробном дыхании. Ассимиляция углекислоты автотрофами и гетеротрофами. Значение цикла трикарбоновых кислот и глиоксилатного шунта в биосинте- тических процессах. Усвоение соединений азота. Ассимиляционная нитратредукция. Пу- ти ассимиляции аммония. Ассимиляционная сульфатредукция.
7	Важнейшие биохимиче- ские процессы, вызыва- емые микроорганизмами и их практическое зна- чение.	Значение микробных процессов в человеческой практике. Положи- тельная роль микроорганизмов в человеческой практике. Использо- вание микроорганизмов для получения пищевых и кормовых про- дуктов, химических реактивов и лекарственных препаратов. Приме- нение в сельском хозяйстве, при выщелачивании металлов из руд, очистке стоков и получении топлива. Негативные микробные процессы. Порча микроорганизмами про- дуктов питания. Микробное повреждение промышленных и быто- вых объектов и материалов. Болезнетворные микроорганизмы. Принципы профилактики и лечения инфекционных заболеваний.
Модуль 2. Микрофлора рыбы и рыбных продуктов		
9	Микробиология свежей, охлажденной и мороже- ной рыбы	Видовой состав поверхностной микрофлоры рыбы в зависимости от района питания. Естественная микрофлора рыбы. Нормальная мик- рофлора кожи, жаберных пластинок и слизистых оболочек органов пищеварения рыб. Микрофлора жабр, внутренних органов, желу- дочно-кишечного тракта, мышечной ткани. Носители патогенных микроорганизмов среди рыб. Рыбы - носители возбудителей инфек- ционных болезней и токсикоинфекций. Микробиологические про- цессы при посмертном изменении тканей рыбы. Возбудители гни- лостного распада тканей 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 добавле- нием антибиотиков. Изменение микрофлоры в динамике при хране- нии рыбы. Различные способы замораживания рыбы. Виды измене- ний количественного и видового состава микрофлоры мороженной рыбы при хранении. Виды порчи охлажденной и мороженной рыбы.
10	Микробиология соленой и маринованной рыбы.	Микрофлора соленой рыбы: Микробиологические основы консервирования посолом. Микро- флора соли. Сухой и мокрый посол. Микрофлора сухого и мокрого посола различных видов рыбы. Изменение микрофлоры при посоле рыбы. Пороки соленой рыбы. Микрофлора маринованной рыбы:

		Влияние уксусно-солевой ванны на микрофлору рыбы. Микрофлора холодного и деликатесного рыбного маринада
11	Микрофлора пресервов. Микрофлора икры.	Микрофлора пресервов. Микробиологический контроль пресервов. Микрофлора икры.
12	Микрофлора сушеной и вяленой и копченой рыбы.	Микрофлора сушеной и вяленой рыбы. Микрофлора копченой рыбы. Микробиологические основы копчения. Микрофлора рыбы горячего копчения. Микрофлора рыбы холодного копчения.
13	Микрофлора рыбных полуфабрикатов и кулинарных изделий.	Микрофлора рыбных полуфабрикатов и кулинарных изделий. Микрофлора замороженных кусков разделанной рыбы, готовых для кулинарной обработки. Микрофлора рыбного фарша, и готовых продуктов из рыбного фарша. Микрофлора вареной и жареной рыбы. Микрофлора соленых продуктов в масле.
14	Микрофлора консервов	Микрофлора сырья и полуфабрикатов. Микрофлора вспомогательных материалов и их влияние на процессы микробиологической порчи. Микрофлора содержимого консервов до стерилизации. Остаточная микрофлора готовых консервов.
Модуль 3. Микробиологический контроль рыбы и рыбных продуктов. Микроорганизмы, имеющие значение в технологии рыбы и рыбных продуктов.		
15	Методы санитарно-микробиологического контроля на предприятиях рыбной промышленности. Санитарно-показательные микроорганизмы.	Методы микробиологического контроля. Контроль сырья (свежей. Охлажденной, мороженой рыбы). Микробиологический контроль соленой, пряной, маринованной рыбы. Контроль производства вяленой продукции. Контроль продукции горячего и холодного копчения. Микробиологический контроль икры. Микробиологический контроль кулинарных изделий. Контроль полуфабрикатов при производстве пищевой продукции из рыбы. Контроль вспомогательных материалов. Микробиологический контроль консервов: профилактический и дополнительный. Санитарно-микробиологический контроль.
16	Микроорганизмы, вызывающие порчу рыбы и рыбных продуктов.	Микроорганизмы, вызывающие порчу рыбы и рыбных продуктов. Род <i>Pseudomonas</i> . Семейство <i>Vibrionaceae</i> : род <i>Vibrio</i> , род <i>Aeromonas</i> , род <i>Flavobacterium</i> , род <i>Bacillus</i> , род <i>Clostridium</i> . Гнилостные бактерии. Маслянокислые бактерии. Семейство <i>Micrococcaceae</i> . Род <i>Micrococcus</i> , род <i>Staphylococcus</i> . Патогенные микроорганизмы.
17	Микроорганизмы, возбудители пищевых токсикоинфекций.	Возбудители пищевых токсикоинфекций. Род <i>Salmonella</i> , род <i>Proteus</i> , род <i>Escherichia</i> , род <i>Shigella</i> , род <i>Citrobacter</i> , род <i>Enterobacter</i> , род <i>Hafnia</i> , род <i>Klebsiella</i> , род <i>Serratia</i> , род <i>Edwardsiella</i> , род <i>Clostridium</i> .
18	Галофилезы. Микроорганизмы, возбудители пищевых токсикозов. Листериоз. Микотоксикозы.	Галофилезы. Возбудители пищевых токсикозов. Стафилококковые пищевые интоксикации. Род <i>Streptococcus</i> . Листериоз. Род <i>Listeria</i> . Микотоксикозы. Грибы (<i>Mucota</i>).
19	Распространение микроорганизмов в различных субстратах (вода, почва, воздух).	Распространение микроорганизмов. Количественный и видовой состав микрофлоры воды различных источников, почвы, воздуха. Основные особенности развития микрофлоры и формирование микробиальных ценозов в рыбоводных водоемах разных почвенно-климатических зон. Факторы, влияющие на развитие микроорганизмов. Санитарная оценка воды, воздуха и почвы по микробиологическим показателям. Влияние микроорганизмов, населяющих разные водоемы (реки, озера, моря) на видовой состав микрофлоры рыбы. Объекты внешней среды как источник загрязнений рыбы патогенными, условно-патогенными микроорганизмами – возбудителями

	пищевых отравлений и зооантропогенных болезней, а также возбудителями порчи пищевых продуктов.
--	--

4.3.1. Лекционные занятия

4.3.1.1. Очная форма (28 часов)

Название темы	Содержание лекционных занятий по дисциплине
Модуль 1. Основы общей микробиологии	
Тема 1. Объекты, история, задачи, направления и перспективы развития микробиологии. (2 ч.)	Предмет микробиологии, ее место и роль в системе фундаментальных наук. Задачи и перспективы развития на современном этапе. Роль микробиологии в народном хозяйстве и медицине. Краткая история и главные направления развития микробиологии. Значение микроорганизмов в природе и жизни человека.
Тема 2. Морфология и систематика микроорганизмов.	Положение микроорганизмов в системе живого мира. Сравнительная характеристика строения клеток эу- и прокариотических микроорганизмов. Прокариотные микроорганизмы, размеры и морфология. Строение и химический состав бактериальной клетки. Функции отдельных компонентов клетки. Общая характеристика химического состава и функции отдельных компонентов клетки эукариот. Основные свойства, особенности строения и классификация вирусов. Принципы классификации микроорганизмов и ее методы. Систематика основных групп микроорганизмов.
Тема 3. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы	Радиация и характер ее действия на микроорганизмы, фотоактивация. Влияние pH-среды на микроорганизмы. Щелоче- и кислотоустойчивые микроорганизмы. Влияние влажности на микроорганизмы. Устойчивость к высушиванию. Лиофилизация. Влияние на микроорганизмы гидростатического и осмотического давлений (осмофилы и галофилы). Отношение микроорганизмов к кислороду. Зависимость микроорганизмов от температуры. Ультразвуковые колебания. Биотические факторы. Антибиотики. Фитонциды
Тема 4. Культивирование и рост микроорганизмов. Размножение и способы количественного учета микроорганизмов. (2 ч.)	Накопительные культуры и принцип селективности. Чистые культуры микроорганизмов. Методы получения и значение. Основные типы сред, используемые для культивирования микроорганизмов (по составу и физическому состоянию). Культивирование аэробных и анаэробных микроорганизмов. Поверхностное и глубинное выращивание. Рост микроорганизмов. Рост отдельных микроорганизмов и популяций (культур). Сбалансированный и несбалансированный рост, возможные его причины. Основные параметры роста культур. Способы размножения микроорганизмов. Изоморфное и гетероморфное деление.

Тема 5. Понятие об обмене веществ. Способы и типы питания микроорганизмов. (2 ч.)	Общая характеристика процессов метаболизма, конструктивный и энергетический метаболизм. Особенности метаболизма прокариот. Типы питания и способы существования микроорганизмов, Прототрофы и ауксотрофы. Факторы роста. Механизм поступления экзогенных веществ в микробную клетку. Брожение, пути сбраживания углеводов и основные продукты различных брожений. Двухфазность брожения. Определение понятий аэробного и анаэробного дыхания. Доноры и акцепторы электронов, используемые разными микроорганизмами при дыхании.
Модуль 2. Микрофлора рыбы и рыбных продуктов	
Тема 6. Микробиология свежей, охлажденной и мороженой рыбы. (2ч.)	Микрофлора свежей рыбы. Изменение микрофлоры во время хранения и порчи рыбы. Микрофлора охлажденной и мороженой рыбы. Микробиологические основы обработки рыбы холодом. Микрофлора охлажденной рыбы. Микрофлора мороженой рыбы. Влияние размораживания на микрофлору рыбы.
Тема 7. Микробиология соленой и маринованной рыбы. (2 ч.)	Микрофлора соленой рыбы. Микробиологические основы консервирования посолом. Микрофлора соли. Изменения микрофлоры при посоле рыбы. Пороки соленой рыбы. Микрофлора маринованной рыбы. Влияние уксусно-солевой ванны на микрофлору рыбы. Микрофлора холодного и деликатесного рыбного маринада
Тема 8. Микрофлора пресервов. Микрофлора икры. Микрофлора консервов. (2 ч.)	Микрофлора пресервов. Микрофлора икры. Микрофлора сырья и полуфабрикатов. Микрофлора вспомогательных материалов и их влияние на процессы микробиологической порчи. Микрофлора содержимого консервов до стерилизации. Остаточная микрофлора готовых консервов.
Тема 9. Микрофлора сушеной и вяленой рыбы. Микрофлора копченой рыбы (2 ч.)	Микрофлора сушенной и вяленой рыбы. Микрофлора копченой рыбы. Микробиологические основы копчения. Микрофлора рыбы горячего копчения. Микрофлора рыбы холодного копчения.
Тема 10. Микрофлора рыбных полуфабрикатов и кулинарных изделий. (2 ч.)	Микрофлора рыбных полуфабрикатов и кулинарных изделий. Микрофлора замороженных кусков разделанной рыбы, готовых для кулинарной обработки. Микрофлора рыбного фарша, и готовых продуктов из рыбного фарша. Микрофлора вареной и жареной рыбы. Микрофлора соленых продуктов в масле.
Модуль 3. Микробиологический контроль рыбы и рыбных продуктов. Микроорганизмы, имеющие значение в технологии рыбы и рыбных продуктов.	
Тема 11. Методы санитарно-микробиологического контроля на предприятиях рыбной промышленности. Санитарно-показательные микроорганизмы. (2 ч.)	Методы микробиологического контроля. Контроль сырья (свежей, охлажденной, мороженой рыбы). Основы микробиологического контроля рыбной продукции и ее производства. Микробиологический контроль пресервов и консервов. Основы микробиологического контроля кулинарных изделий.

Тема 12. Источники инфицирования пищевых продуктов микроорганизмами (2 ч.)	Антропогенные факторы и природная окружающая среда. Роль микроорганизмов в охране окружающей среды от загрязнения. Микрофлора почвы. Микрофлора воды. Микрофлора воздуха. Микрофлора тары и упаковочных материалов. Микрофлора тела человека.
Тема 13. Микроорганизмы, вызывающие порчу рыбы и рыбных продуктов. (2 ч.)	Микроорганизмы, вызывающие порчу рыбы и рыбных продуктов. Род <i>Pseudomonas</i> , семейство <i>Vibrionaceae</i> , Гнилостные бактерии. Маслянокислые бактерии. Семейство <i>Micrococcaceae</i> . Род <i>Micrococcus</i> , род <i>Staphylococcus</i> .
Тема 14. Микроорганизмы, возбудители пищевых токсикоинфекций и пищевых токсикозов. (2 ч.)	Патогенные микроорганизмы. Возбудители пищевых токсикоинфекций. Галофилезы Возбудители пищевых токсикозов. Стафилококковые пищевые интоксикации. Микотоксикозы. Профилактика пищевых заболеваний.

4.3.1.2. Заочная форма (10 часов)

Название темы	Содержание лекционных занятий по дисциплине
Модуль 1. Основы общей микробиологии	
Тема 1. Культивирование и рост микроорганизмов. Размножение и способы количественного учета микроорганизмов. (2 ч.)	Культивирование микроорганизмов. Накопительные культуры и принцип селективности. Чистые культуры микроорганизмов. Методы получения и значение. Рост отдельных микроорганизмов и популяций (культур). Сбалансированный и несбалансированный рост, возможные его причины. Основные параметры роста культур. Способы размножения микроорганизмов. Изоморфное и гетероморфное деление.
Тема 2. Понятие об обмене веществ. Способы и типы питания микроорганизмов. Размножение микроорганизмов (2 ч.)	Общая характеристика процессов метаболизма, конструктивный и энергетический метаболизм. Особенности метаболизма прокариот. Окислительный, бродильный и смешанный пути метаболизма микроорганизмов. Типы питания и способы существования микроорганизмов, Сапрофиты и паразиты. Прототрофы и ауксотрофы. Факторы роста. Поглощение разных веществ клетками микроорганизмов. Соединения углерода и азота, используемые микроорганизмами. Физиологическая роль для микроорганизмов серы, фосфора, калия, магния и микроэлементов.
Модуль 2. Микрофлора рыбы и рыбных продуктов	
Тема 3. Микробиология свежей, охлажденной и мороженой рыбы. Микробиология соленой и маринованной рыбы. (2ч.)	Микрофлора свежельвленной рыбы. Изменение микрофлоры во время хранения и порчи рыбы. Микрофлора охлажденной и мороженой рыбы. Влияние размораживания на микрофлору рыбы. Микрофлора соленой рыбы. Изменения микрофлоры при посоле рыбы. Пороки соленой рыбы.

	Микрофлора маринованной рыбы. Влияние уксусно-солевой ванны на микрофлору рыбы. Микрофлора холодного и деликатесного рыбного маринада
Тема 4. Микрофлора сушеной и вяленой рыбы. Микрофлора копченой рыбы (2 ч.)	Микрофлора сушенной и вяленой рыбы. Микрофлора копченой рыбы. Микробиологические основы копчения. Микрофлора рыбы горячего копчения. Микрофлора рыбы холодного копчения.
Модуль 3. Микробиологический контроль рыбы и рыбных продуктов. Микроорганизмы, имеющие значение в технологии рыбы и рыбных продуктов.	
Тема 5. Методы санитарно-микробиологического контроля на предприятиях рыбной промышленности. Санитарно-показательные микроорганизмы. (2 ч.)	Методы микробиологического контроля. Контроль сырья (свежей, охлажденной, мороженой рыбы). Общие представления о микробиологическом контроле солевой, пряной, маринованной рыбы. Представление о контроле производства рыбной продукции (вяленой, горячего и холодного копчения). Санитарно-микробиологический контроль безопасности пищевых продуктов.

4.3.2. Содержание лабораторных работ по дисциплине.

4.3.2.1. Очная форма

Рабочие планы лабораторных занятий. Вопросы для текущего контроля знаний. (28 ч.)

Модуль № 1. Основы общей микробиологии

Занятие 1.

Микробиологическая лаборатория. Техника безопасности при работе с микроорганизмами. Микроскоп. Особенности приготовления и микроскопирования препаратов микроорганизмов. (2 ч.)

Контрольные вопросы для письменного или устного опроса:

1. Предмет микробиологии, ее место и роль в системе фундаментальных наук.
2. Роль микробиологии в народном хозяйстве и медицине. Задачи и перспективы развития на современном этапе.
3. Краткая история и главные направления развития микробиологии.
4. Значение микроорганизмов в природе и жизни человека.
5. Положение микроорганизмов в системе живого мира.

Занятие 2.

Морфология различных групп микроорганизмов. Анатомия бактериальной клетки – (2 ч.)

Контрольные вопросы для письменного или устного опроса:

1. Сравнительная характеристика строения клеток эу- и прокариотических микроорганизмов.
2. Прокариотные микроорганизмы, размеры и морфология.
3. Строение и химический состав бактериальной клетки. Функции отдельных компонентов клетки.
4. Общая характеристика химического состава и функции отдельных компонентов клетки эукариот.
5. Основные свойства, особенности строения и классификация вирусов.
6. Принципы классификации микроорганизмов и ее методы. Систематика основных групп микроорганизмов.

Занятие 3.

Физиология микроорганизмов. Действие на микроорганизмы температуры и УФЛ – (2 ч.)

Контрольные вопросы для письменного или устного опроса:

1. Радиация и характер ее действия на микроорганизмы, фотореактивация.
2. Влияние рН-среды на микроорганизмы. Щелоче- и кислотоустойчивые микроорганизмы.
3. Влияние влажности на микроорганизмы. Устойчивость к высушиванию. Лиофилизация.
4. Влияние на микроорганизмы гидростатического и осмотического давлений (осмофилы и галофилы).
5. Отношение микроорганизмов к кислороду.

6. Зависимость микроорганизмов от температуры.
7. Биотические факторы. Антибиотики. Фитонциды

Занятие 4.

Влияние антибиотиков, химиотерапевтических и дезинфицирующих веществ на микроорганизмы – (2 ч.)

Контрольные вопросы для письменного или устного опроса:

1. Биотические факторы. Антибиотики. Фитонциды
2. Культивирование микроорганизмов. Накопительные культуры и принцип селективности.
3. Чистые культуры микроорганизмов. Закономерности роста при периодическом выращивании. Кривая роста. Методы получения и значение.
4. Основные типы сред, используемые для культивирования микроорганизмов (по составу и физическому состоянию).
5. Рост микроорганизмов. Рост отдельных микроорганизмов и популяций (культур). Сбалансированный и несбалансированный рост, возможные его причины. Основные параметры роста культур.
6. Способы размножения микроорганизмов. Изоморфное и гетероморфное деление.

Занятие 5.

Методы количественного учета микроорганизмов. Количественный учет микроорганизмов в воде – (2 ч.)

Контрольные вопросы для письменного или устного опроса:

1. Общая характеристика процессов метаболизма, конструктивный и энергетический метаболизм. Особенности метаболизма прокариот.
2. Типы питания и способы существования микроорганизмов, Прототрофы и ауксотрофы. Факторы роста.
3. Механизм поступления экзогенных веществ в микробную клетку.
4. Брожение, пути сбраживания углеводов и основные продукты различных брожений. Двухфазность брожения.
5. Определение понятий аэробного и анаэробного дыхания. Доноры и акцепторы электронов, используемые разными микроорганизмами при дыхании.

Модуль 2. Микрофлора рыбы и рыбных продуктов

Занятие №1.

Изучение микрофлоры свежей рыбы охлажденной и замороженной рыбы (2 ч.)

Контрольные вопросы для письменного или устного опроса:

1. Микрофлора свежей рыбы.
2. Изменение микрофлоры во время хранения и порчи рыбы.
3. Микрофлора охлажденной и мороженой рыбы.
4. Микробиологические основы обработки рыбы холодом.
5. Микрофлора охлажденной рыбы.
6. Микрофлора мороженой рыбы.
7. Влияние размораживания на микрофлору рыбы

Занятие 2.

Микрофлора соленой и маринованной рыбы – (2 ч.)

Контрольные вопросы для письменного или устного опроса:

1. Микрофлора соленой рыбы.
2. Микробиологические основы консервирования посолом. Микрофлора соли.
3. Изменения микрофлоры при посоле рыбы. Пороки соленой рыбы.
4. Микрофлора маринованной рыбы. Влияние уксусно-солевой ванны на микрофлору рыбы.
5. Микрофлора холодного и деликатесного рыбного маринада

Занятие 3.

Микрофлора пресервов, икры и консервов (2 ч.)

Контрольные вопросы для письменного или устного опроса:

1. Микрофлора пресервов.
2. Микрофлора икры.
3. Микрофлора сырья и полуфабрикатов.

4. Микрофлора вспомогательных материалов и их влияние на процессы микробиологической порчи.
5. Микрофлора содержимого консервов до стерилизации.
6. Остаточная микрофлора готовых консервов.

Занятие 4.

Микрофлора сушеной, копченой и вяленой рыбы – (2 ч.)

Контрольные вопросы для письменного или устного опроса:

1. Микрофлора сушеной и вяленой рыбы.
2. Микрофлора копченой рыбы.
3. Микробиологические основы копчения.
4. Микрофлора рыбы горячего копчения.
5. Микрофлора рыбы холодного копчения.

Занятие 5.

Изучение микрофлоры рыбных полуфабрикатов и кулинарных изделий. – (2 ч.)

Контрольные вопросы для письменного или устного опроса:

1. Микрофлора рыбных полуфабрикатов и кулинарных изделий.
2. Микрофлора замороженных кусков разделанной рыбы, готовых для кулинарной обработки.
3. Микрофлора рыбного фарша, и готовых продуктов из рыбного фарша.
4. Микрофлора вареной и жареной рыбы.
5. Микрофлора соленых продуктов в масле.

Модуль 3. Микробиологический контроль рыбы и рыбных продуктов. Микроорганизмы, имеющие значение в технологии рыбы и рыбных продуктов.

Занятие 1.

Методы санитарно-бактериологического контроля пищевых продуктов. (2 ч.)

Контрольные вопросы для письменного или устного опроса:

1. Методы микробиологического контроля.
2. Контроль сырья (свежей, охлажденной, мороженой рыбы).
3. Основы микробиологического контроля рыбной продукции и ее производства.
4. Основы микробиологического контроля пресервов и консервов.
5. Основы микробиологического контроля кулинарных изделий

Занятие 2.

Источники инфицирования пищевых продуктов микроорганизмами. Основы санитарно-бактериологической оценки безопасности воды, воздуха, почвы, предметов обихода и рук персонала – (2 ч.)

Контрольные вопросы для письменного или устного опроса:

1. Антропогенные факторы и природная окружающая среда.
2. Роль микроорганизмов в охране окружающей среды от загрязнения.
3. Микрофлора почвы.
4. Микрофлора воды.
5. Микрофлора воздуха.
6. Микрофлора тары и упаковочных материалов.
7. Микрофлора тела человека

Занятие 3.

Получение элективных культур гнилостных бактерий. (2 ч.)

Контрольные вопросы для письменного или устного опроса:

1. Микроорганизмы, вызывающие порчу рыбы и рыбных продуктов.
2. Род *Pseudomonas*.
3. Семейство *Vibrionaceae*.
4. Гнилостные бактерии.
5. Маслянокислые бактерии.
6. Семейство *Micrococcaceae*.

Занятие 4.

Учет результатов по получению элективных культур гнилостных бактерий (2 ч.)

Контрольные вопросы для письменного или устного опроса:

1. Патогенные микроорганизмы.
2. Возбудители пищевых токсикоинфекций.
3. Галофилезы
4. Возбудители пищевых токсикозов. Стафилококковые пищевые интоксикации.
5. Микотоксикозы.
6. Профилактика пищевых заболеваний.

4.3.2. Заочная форма

Модуль 1. Основы общей микробиологии

Занятие 1.

Микробиологическая лаборатория. Техника безопасности при работе с микроорганизмами. Микроскоп. Особенности приготовления и микроскопирования препаратов микроорганизмов. (2 ч.)

Модуль 3

Занятие 2.

Методы санитарно-бактериологического контроля рыбы и рыбных продуктов. (2 ч.)

5. Образовательные технологии

В учебном процессе используются компьютерные программы, разбор конкретных ситуаций. Внеаудиторная работа связана с проработкой литературы для подготовки к лабораторным занятиям. Объем лекционных часов составляет около **26%** общего количества часов и **50%** аудиторной нагрузки.

В процессе преподавания дисциплины «Микробиология рыб и рыбных продуктов» применяются следующие образовательные технологии:

- традиционная (лекции, лабораторные занятия)
- лекция-беседа
- лекция-визуализация
- актуализация опорных знаний на лекциях, презентации и интерактивные доски.
- поиск информации и сведений в Интернете
- подготовка презентаций

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

При изучении дисциплины «Микробиология рыбы и рыбных продуктов» предусматривается самостоятельная работа студентов (СРС).

Она включает, помимо изучения материалов лекций и вопросов, обсуждаемых на практических занятиях, детальную проработку отдельных вопросов по некоторым разделам дисциплины и решение ряда задач. Она в целом ориентирована на анализ литературы и умение применять полученные знания при решении профессиональных задач. В перечень вопросов, выносимых на зачет, включены и вопросы, рекомендованные для самостоятельного изучения. Такая работа дает возможность студентам получить навыки работы с конспектом лекций, рекомендуемой литературой, а также анализировать полученные данные, связывать имеющиеся знания с новыми, усваивать методы изучения объектов и правильного оформления результатов исследований, овладевать методами и структурой изложения (как в письменной, так и в устной форме). Самостоятельная работа студентов составляет около 48% от общего количества часов (52 ч. СРС из 108 ч. общей трудоемкости).

Задания, предусмотренные для самостоятельного выполнения, решаются письменно и сдаются преподавателю на проверку в конце модуля (задачи), а также сдаются в устной форме в виде зачета по самостоятельной работе или реферата

Цель самостоятельной работы студентов (СРС) - научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию. При изучении дисциплины «Микробиология рыб и рыбных продуктов» организация самостоятельной работы включает формы: внеаудиторная СРС; аудиторная СРС, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя; творческая, в том числе научно-исследовательская работа.

Аудиторная самостоятельная работа реализуется при проведении практических занятий, семинаров, выполнении лабораторного практикума и во время чтения лекций. На практических и семинарских занятиях различные виды самостоятельной работы позволяют сделать процесс обучения более интересным и поднять активность значительной части студентов в группе.

Для организации внеаудиторной самостоятельной работы необходимо иметь большой банк заданий и задач для самостоятельного решения, причем эти задания могут быть дифференцированы по степени сложности.

Для освоения дисциплины «Микробиология рыбы и рыбных продуктов» необходимы следующие виды внеаудиторной самостоятельной работы:

1. Конспектирование, реферирование литературы.
2. Решение заданий, ответы на (см. табл. «Разделы, темы и вопросы, выносимые на самостоятельное изучение»).
3. Работа с лекционным материалом: проработка конспекта лекций, работа на полях конспекта с терминами
4. Подготовка к лабораторным занятиям. Оценка предварительной подготовки студента к лабораторному занятию проводится путем экспресс-опроса (устного, тестового или письменного) в течение 10-20 минут. Для подготовки необходимо заранее ознакомиться и законспектировать материалы, необходимые для лабораторной работы на занятии (см. «Планы лабораторных занятий»).
5. Написание рефератов по заданным преподавателем темам (см. «Темы рефератов»).

По результатам самостоятельной работы будет выставлена оценка. Она может быть учтена при выставлении итогового модульного балла или в конце семестра, на зачетной неделе

6.1. Разделы, темы и вопросы, выносимые на самостоятельное изучение

Вопросы и задания для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
Модуль 1. Общая микробиология	
Тема. Морфология, систематика и номенклатура микроорганизмов. Каковы основные формы клеток у бактерий? Чем отличаются стрептококки от стафилококков? Какое взаимное расположение кокков имеют сарцины? Каким образом дифференцируют палочковидные бактерии? Как осуществляется движение у бактерий? Что такое монотрихи и политрихи? Как протекает процесс спорообразования у бактерий? Какую функцию выполняет спорообразование у бактерий? Какие признаки используются при определении вида бактерий? Каким образом осуществляется размножение бактерий? Какие классификации бактерий Вам известны? Охарактеризуйте следующие группы бактерий: стрептококки, диплобактерии, торроиды, спирохеты, вибрионы, простеки, актиномицеты. Какие признаки положены в основу классификации бактерий по Берги? Какие признаки положены в основу классификации бактерий по Мюррею? Что такое актиномицеты? Что такое «бациллы» и «кlostридии» и в чем их различия? Перечислите основные стадии спорообразования у бактерий. Какие взаимные расположения палочковидных бактерий Вам известны? Какие извитые формы бактерий Вы знаете? Какие вопросы изучает систематика как наука?	Обзор литературы по данной тематике, написание реферата. Письменный или устный опрос, выполнение индивидуальных заданий

Какие задачи ставятся при классификации микроорганизмов? Какие таксономические категории Вам известны? Краткий систематический обзор микроорганизмов прокариот. Что такое «номенклатура микроорганизмов»? Как делятся микроорганизмы в зависимости от структуры их клеточной организации? Какие признаки положены в основу классификации грибов? Охарактеризуйте семейство дрожжей-шизосахаромикетов. Какие типы клеточной организации Вы знаете? Какие микроорганизмы называются ценоцитными? Приведите примеры таких микроорганизмов. Назовите основные компоненты прокариотической клетки. Чем отличаются грамположительные и грамотрицательные бактерии? Назовите химический состав и функции нуклеоида. В каких клетках имеется нуклеоид? Какую функцию в клетке выполняют рибосомы? Чем отличаются рибосомы прокариот от рибосом эукариот? Каковы состав и функции клеточной стенки эукариот? Какие существуют отличия в строении прокариотической и эукариотической клеток? Каков химический состав и функции цитоплазматической мембраны прокариотической и эукариотической клеток? Какую роль выполняют лизосомы в эукариотической клетке? Привести примеры известных Вам одноклеточных организмов. Дать определение понятиям «фагоцитоз» и «пиноцитоз». Что такое «мицелий», «гифы»? Какой тип клеточной организации имеют грибы? Чем отличаются между собой высшие и низшие грибы? В чем отличие совершенных грибов от несовершенных? Каково строение спорангиеносцев, конидиеносцев? Каковы формы и размеры дрожжевых клеток? Каково строение дрожжевой клетки? Как размножаются дрожжи?	
Тема. Культивирование и рост микроорганизмов. Размножение микроорганизмов и способы их количественного учета. Что такое «культивирование»? Какие способы культивирования микроорганизмов Вы знаете? Чем поверхностное культивирование отличается от глубинного? Что такое «чистая культура» микроорганизма? Как получают и хранят чистые культуры? Дать определение «накопительной культуре» микроорганизма. Каким образом можно получить накопительную культуру? Охарактеризовать логарифмическую фазу роста периодической культуры. Как поддерживают условия хемостата при росте непрерывной культуры? Как поддерживают условия турбидостата при росте непрерывной культуры? Чем отличается периодическое культивирование от непрерывного? Охарактеризуйте стационарную фазу роста периодической культуры. Какие микроорганизмы можно культивировать поверхностным	Обзор литературы по данной тематике, написание реферата, выполнение индивидуальных заданий

способом? Каким образом осуществляется культивирование микроорганизмов глубинным способом?	
Тема. Влияние абиотических и биотических факторов среды на микроорганизмы. Влияние антибиотиков на микроорганизмы. Как и какие факторы внешней среды влияют на микроорганизмы? Охарактеризовать понятия «бактериостатическое действие» и «бактерицидное действие». На какие группы делят микроорганизмы по отношению к температуре? Каково действие на микроорганизмы низких и высоких температур? Как действуют на микроорганизмы излучения (видимый свет, ультрафиолет, рентгеновские лучи)? Каково действие на микроорганизмы токов высокой и сверхвысокой частоты, ультразвука? Что такое «активность воды» и как она определяется? Что такое «осморегуляция», «плазмолиз», «плазмолитис»? Как влияет на микроорганизмы pH среды? Что такое «антисептики» и какие химические вещества применяют для дезинфекции в пищевой промышленности? Перечислить ассоциативные формы симбиоза. Что такое «синергизм», «мутуализм»? Что такое «антибиотики», «фитонциды»? Что такое «антагонизм» и какие антагонистические формы симбиоза Вы знаете? Что такое осмофильные и галофильные микроорганизмы? На каких принципах основано хранение пищевых продуктов? Что такое «термоустойчивость микроорганизмов»?	Обзор литературы по данной тематике, написание реферата, выполнение индивидуальных заданий
Тема. Типы питания и способы существования микроорганизмов. Какие способы питания живых существ Вы знаете? Что такое «внеклеточное пищеварение»? Какие существуют механизмы поступления питательных веществ в клетку? Чем отличается простая диффузия от облегченной? В чем существенное отличие пассивной и облегченной диффузии от активного транспорта? Какова роль пермеаз в переносе растворенных веществ в клетку? Каков механизм поступления в клетку воды, газов? Каким путем попадают в клетку простые сахара и аминокислоты? Как прокариоты и эукариоты различаются по механизмам транспорта веществ? Что такое «органогенные элементы»? Что такое макроэлементы? Каковы потребности микроорганизмов в питательных веществах? Как классифицируют микроорганизмы зависимости от источника углерода и энергии? Охарактеризуйте тип питания хемоорганогетеротрофов. Чем отличаются паразиты от сапрофитов?	Обзор литературы по данной тематике, написание реферата, выполнение индивидуального задания.

Какие типы питания Вы знаете? Что такое «азотфиксирующие микроорганизмы»? Что такое «ауксотрофные микроорганизмы»? Когда при поступлении вещества в клетку затрачивается энергия? На какие группы распределяют микроорганизмы в зависимости от природы окисляемого субстрата (источника электронов)?	
Тема. Метаболизм микроорганизмов. Что такое «анаболизм»? В чем сущность энергетического обмена? В чем состоит взаимосвязь конструктивного и энергетического обмена? Что такое «фосфорилирование»? Какие типы фосфорилирования Вы знаете? Что понимается под «биологическим окислением»? Что такое «брожение»? Как называется процесс аэробного окисления глюкозы до углекислого газа и воды? Что такое «неполные окисления» или «окислительные брожения»? Привести примеры. Чем «типичные брожения» отличаются от «окислительных брожений»? Какие ферменты принимают участие в энергетическом обмене аэробов, факультативных анаэробов, облигатных анаэробов? Что подразумевается под «амфиболитическими путями»? Что такое гликолиз? Какие микроорганизмы могут получать энергию путем окислительного фосфорилирования? Каков энергетический эффект процесса дыхания? Какое количество молекул АТФ образуется при анаэробном окислении одной молекулы глюкозы? Перечислить основные этапы анаэробного окисления глюкозы. Перечислить основные этапы аэробного окисления глюкозы. Привести суммарную реакцию процесса дыхания. На какие группы делятся микроорганизмы в зависимости от отношения к кислороду? Какие окислительно-восстановительные ферменты имеются в клетках облигатных анаэробов? Привести примеры микроорганизмов, которые относятся к факультативным анаэробам. Какое вещество является акцептором протонов водорода при дыхании? Какие специфические ферменты принимают участие в процессе превращения пировиноградной кислоты в этиловый спирт? Каков химизм спиртового брожения? Каковы условия нормального протекания спиртового брожения? Чем отличаются дрожжи верхового брожения от дрожжей низового брожения? При каких условиях дрожжи осуществляют глицериновую форму спиртового брожения? Охарактеризуйте возбудителей молочнокислого брожения. В чем отличие гомоферментативного молочнокислого брожения от гетероферментативного?	Письменные ответы на вопросы. Устный опрос. Обзор литературы по данной тематике, написание реферата, выполнение индивидуального задания.

Какие гомоферментативные молочнокислые бактерии Вы знаете? Какие гетероферментативные молочнокислые бактерии Вы знаете? Где в природе встречаются молочнокислые бактерии? Охарактеризовать практическое значение молочнокислого брожения в пищевой промышленности, в природе. Каково практическое значение пропионовокислого брожения? Какие микроорганизмы являются возбудителями пропионовокислого брожения? Охарактеризуйте возбудителей маслянокислого брожения. На какие группы делятся маслянокислые бактерии? Охарактеризуйте уксуснокислородное брожение. Какие микроорганизмы являются возбудителями уксуснокислородного брожения? Каким образом микроорганизмы окисляют жиры и жирные кислоты? В чем сущность гнилостных процессов? Какие продукты образуются при аэробном и гниении? Укажите возбудителей анаэробного гниения. В чем заключается эффект Пастера? Назовите конечные продукты гетероферментативного молочнокислородного брожения. Где обитают пропионовокислые бактерии? Какие конечные продукты образуются при анаэробном гниении? Какова роль маслянокислых бактерий в природе, в пищевой промышленности? Назовите конечные продукты пропионовокислородного брожения. Что образуется в результате окисления микроорганизмами жиров и высших жирных кислот?	
Тема. Экология микроорганизмов. Распространение микроорганизмов в различных субстратах (вода, почва, воздух). Что представляет собой экосистема? Охарактеризуйте понятие «биоценоз». Что означают понятия «экологическая ниша», «местообитание»? Какие микроорганизмы входят в состав микрофлоры почвы? По каким микробиологическим показателям проводят санитарную оценку почвы? В каких случаях проводят полный микробиологический анализ почвы? Какова роль почвы в инфицировании пищевых продуктов? Охарактеризуйте состав микрофлоры воздуха. Какова роль воздуха в инфицировании пищевых продуктов? Как проводят санитарную оценку воздуха? Какие методы используют на предприятиях пищевой промышленности для очистки и обеззараживания воздуха? Какие микроорганизмы входят в состав микрофлоры воды? Что такое «сапробность воды»? Каким образом проводят аэробную очистку сточных вод в искусственных условиях? Какие микробиологические требования предъявляются к питьевой воде? Какие способы очистки сточных вод Вам известны?	Обзор литературы по данной тематике, написание реферата, выполнение индивидуального задания.

Каким образом проводят очистку и дезинфекцию питьевой воды.	
Модуль 2. Микрофлора рыбы и рыбных продуктов	
Тема. Микробиология свежей, охлажденной и мороженой рыбы. Каково действие на микроорганизмы низких температур? Практическое использование этого явления Какие температуры более губительны для микроорганизмов: +5, -4 или -30. Почему? Какие микробиологические основы хранения рыбы в охлажденном состоянии? Каковы микробиологические основы хранения рыбы в замороженном состоянии? Какое значение имеет степень свежести сырья перед замораживанием? Как удлинить сроки хранения охлажденных и замороженных рыбопродуктов? Какие факторы сдерживают применение антибиотиков при консервировании пищевых продуктов? Какие антибиотики и в каких случаях разрешается использовать в пищевой промышленности? Как влияет скорость размораживания рыбы на количественный и качественный состав ее микрофлоры?	Обзор литературы по данной тематике, написание реферата, выполнение индивидуального задания.
Тема. Микробиология соленой, копченой и вяленой рыбы. Каково значение поваренной соли при посоле рыбы? Какими причинами объясняется консервирующее действие соли? Какое влияние оказывает pH среды на консервирующее действие соли? На какие группы подразделяются микроорганизмы по чувствительности к поваренной соли? Какие микроорганизмы могут размножаться в питательной среде, содержащей свыше 6...8% поваренной соли? В результате каких нарушений технологии посола и хранения соленой продукции могут возникать следующие дефекты: фуксин, окисление жира, омыление? Какие микроорганизмы вызывают микробную порчу соленой рыбы? Какие меры можно принять для снижения количества МА-ФАНМ соленой продукции при использовании ее в качестве полуфабриката? Какое микробиологическое обоснование можно дать маринованию рыбы? Как можно объяснить изменение биохимической активности микроорганизмов при изменении pH среды? Какие значения pH среды наиболее благоприятны для грибов, дрожжей и бактерий? Как используется отношение гнилостных микроорганизмов к pH среды при хранении некоторых продуктов? Чем обусловлено губительное действие на микроорганизмы некоторых органических кислот (уксусной, бензойной, масляной)? Какие микроорганизмы вызывают порчу маринованной рыбы и какие в ней происходят изменения? Какие санитарно-гигиенические требования необходимо со-	Обзор литературы по данной тематике, написание реферата, выполнение индивидуального задания.

блюдовать при производстве икорных продуктов? Назовите микроорганизмы, встречающиеся в икре, и источники обсеменения икры микроорганизмами. Какие технологические операции способствуют предохранению жизнедеятельности микроорганизмов икры? Какие микроорганизмы являются возбудителями порчи икорной продукции? Назовите способы удлинения сроков хранения икры и предотвращения ее порчи? Каковы микробиологические основы консервирования рыбы вялением? Какое действие на микроорганизмы оказывают следующие факторы среды: влажность и осмотическое давление? Что такое плазмолиз? Какие микроорганизмы называются мезофитами, ксерофитами и гидрофитами? Приведите примеры микробиологической порчи вяленой продукции? Какое значение имеет относительная влажность воздуха при хранении сушеных продуктов? Какое действие на микрофлору рыбы оказывают вещества, содержащиеся в копильном дыме? Какие микроорганизмы относительно устойчивы к действию копильного дыма? Какие еще факторы, влияющие на уничтожение жизнеспособности микрофлоры рыбы при горячем копчении, вы знаете? Какое влияние на качество копченой продукции оказывает степень свежести сырья? Каков состав микрофлоры рыбы горячего и холодного копчения и каково ее происхождение? Почему рыба горячего копчения портится быстрее, чем холодного? Назовите наиболее распространенные виды порчи копченой продукции и меры их предупреждения. Какой процесс именуют «влажное гниение»? Какие микроорганизмы вызывают этот процесс? Каковы источники обсеменения рыбы микроорганизмами, вызывающими пищевые отравления? Какие используют возможности для увеличения продолжительности сохранения качества копченой рыбы? Почему копченую рыбу рекомендуют хранить в пленках ограниченной газопроницаемости, заполненных CO₂? Назовите микроорганизмы, встречающиеся на нерыбных объектах промысла и источники обсеменения их микроорганизмами. Какие меры принимают для снижения бактериальной обсемененности кулинарных изделий? Что такое пастеризация и стерилизация? Их применение для удлинения сроков хранения продуктов.	
Тема. Микробиологические основы заготовки, консервирования и хранения рыбы и продуктов их переработки. Что называют пресервами? Что такое антисептики? Какие неорганические вещества являются антисептиками? Какие антисептики используют для консервирования пищевых	Обзор литературы по данной тематике, написание реферата, выполнение индивидуального задания.

продуктов в нашей стране? Каковы пути попадания микроорганизмов в пресервы? Какие микробиологические процессы протекают при созревании пресервов? Почему пресервы следует хранить при пониженной температуре? Назовите наиболее распространенные виды порчи пресервов и меры их предотвращения? Каково назначение контроля на рыбоконсервном производстве? Назовите нормативные документы на основании которых контролируется качество консервов в процессе их производства? Какова цель исследования консервов до стерилизации? Какие показатели определяют и с какой периодичностью их контролируют при исследовании содержимого консервных банок в процессе приготовления консервов? Какое число бактерий допускается в 1 мл консервов до стерилизации? В каком случае в содержимом консервных банок до стерилизации определяют содержание термофильных бактерий? Как оценивается санитарное состояние растительного масла и пряностей при профилактическом контроле? В каких случаях производится дополнительный микробиологический контроль вспомогательных материалов? В каком случае партия готовых консервов подвергается микробиологическому контролю? Почему на плавбазах возникает необходимость в контроле объектов на присутствие <i>Staph. aureus</i>? Назовите эти объекты. Что называют выдержкой консервов и с какой целью она производится? Как отобрать пробу для анализа от партии консервов до 500 и более 500 единиц упаковок? Как готовят банки к анализу? В каком случае задерживается партия готовых консервов на заводе изготовителе? Как поступить с партией консервов, если в ней обнаружены споровые аэробы; неспорообразующая флора; споровые организмы? Как ведут выявление брака консервов?	
Модуль 3. Микробиологический контроль рыбы и рыбных продуктов. Микроорганизмы, имеющие значение в технологии рыбы и рыбных продуктов.	
Тема. Основные группы микроорганизмов - возбудителей порчи рыбы и рыбных продуктов. Возбудители инфекционных болезней, микозов и микотоксикозов у рыб. Каковы места локализации микрофлоры на рыбе? Какие микроорганизмы встречаются на поверхности свежей рыбы, каковы источники обсеменения? От чего зависит численность и видовой состав микрофлоры свежей рыбы? Каковы пути и скорость проникновения микроорганизмов в мышечную ткань рыбы?	Обзор литературы по данной тематике, написание реферата, выполнение индивидуального задания.
Тема. Механизмы микробиологических процессов, протекающих под действием различных видов микроорганизмов и вызываемые им виды порчи рыбных продуктов. Тема. Взаимоотношения микроорганизмов друг с другом и	Обзор литературы по данной тематике, написание реферата, выполнение индивидуального задания.

макромолекулами. Что такое микробиологическая порча рыбы? Как определить признаки микробиологической порчи рыбы? Назовите наиболее распространенные виды порчи свежей рыбы и химические изменения, происходящие в ней. Какие требования предъявляются к рыбе, направляемой на приготовление пищевой продукции? Какие технологические операции способствуют замедлению деятельности микроорганизмов на рыбе? Какие технологические процессы приводят к снижению количества микроорганизмов на рыбе?	
Тема. Влияние микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности на организм человека и животного. Возбудители пищевых отравлений микробной природы. Пищевые токсикозы. Тема. Возбудители инфекционных болезней, передающихся через пищевые продукты. Разнообразные виды инфекций. Какие патогенные микроорганизмы могут передаваться через рыбу? Какими признаками характеризуются патогенные микроорганизмы? Что такое токсины? Что понимают под выражением «инфекция»? Каковы источники и пути передачи инфекции? Какие заболевания называют пищевыми отравлениями? Каковы отличительные особенности пищевых токсикоинфекций и интоксикаций (токсикозов)? Какие микроорганизмы могут быть возбудителями токсикоинфекций? Что такое бациллоносительство и какова его роль в распространении сальмонеллезов? Какие микроорганизмы называют условно-патогенными и какова их роль в возникновении пищевых отравлений? Какие пищевые интоксикации бактериальной природы вам известны? Какими признаками характеризуются их возбудители? Какова физиология коагулазоположительного стафилококка (тип дыхания, тип питания, отношение к температуре, pH, концентрации соли)? Пути заражения рыбных продуктов токсигенными стафилококками? В каких условиях они развиваются и образуют энтеротоксин? Каковы пути инфицирования пищевых продуктов бациллами ботулизма? Какие условия способствуют развитию этих микроорганизмов и токсинообразованию? Почему нельзя длительно хранить в тепле кулинарные изделия из рыбы и других морепродуктов? В чем причина строгой регламентации сроков хранения рыбных продуктов, моллюсков, ракообразных? Назовите санитарно-профилактические мероприятия, необходимые для предупреждения пищевых отравлений?	Обзор литературы по данной тематике, написание реферата, выполнение индивидуального задания.
Тема. Методы санитарно-микробиологического контроля на предприятиях рыбной промышленности. Санитарно - показательные микроорганизмы. Каковы задачи заводской лаборатории, методы контроля и виды выполняемых ею работ?	Обзор литературы по данной тематике, написание реферата, выполнение индивидуального задания.

Какие виды микробиологического контроля осуществляют в рыбной промышленности, какова их цель и периодичность?

В каких случаях проводится дополнительный микробиологический контроль в производстве?

Какие основные показатели определяют при микробиологическом контроле?

Укажите объекты контроля и контролирующие показатели в дополнительном контроле?

Что понимают под средней пробой продукта? Как отобрать пробу сырья, полуфабриката, тузлука, вспомогательных материалов для анализа?

По каким показателям оценивается санитарное состояние рыбы сырца?

Как готовят мазки отпечатки и с какой целью проводят их исследование?

В каких случаях определяют бактерии рода сальмонелл в соленой, пряной и маринованной рыбе?

На какие группы с учетом технологии приготовления и уровня бактериальной обсемененности разделяются пресервы?

В каких случаях исследуют пресервы I группы?

Назовите точки санитарно-микробиологического контроля производства икры.

В каких случаях проводится бактериологический анализ готовой продукции?

Какое число клеток золотистых стафилококков допускается в 1 г икорных продуктов?

Какую вяленую продукцию анализируют при проведении основного микробиологического контроля?

Какие показатели определяются при микробиологическом контроле вяленой рыбы?

Какие точки санитарно-микробиологического контроля производства рыбы холодного копчения вы знаете?

Какова масса продуктов, в которой не допускаются бактерии рода сальмонелл?

На какие группы с учетом технологии приготовления и уровня бактериальной обсемененности разделяются кулинарные изделия?

В каких кулинарных изделиях определяют бактерии рода протеев и сульфатредуцирующие клостридии?

Определение каких показателей включает в себя микробиологический контроль сырья и полуфабрикатов при производстве продукции из морских беспозвоночных?

От чего зависит количественный и качественный состав микрофлоры воды?

Что понимают под коли-индексом воды?

Каким требованиям должна соответствовать вода, используемая в производстве?

Как контролируется состояние льда на производстве?

Как контролируют состояние рук и одежды работающих на ручных операциях?

Каковы санитарные требования к технологическому оборудованию, инвертарной таре?

Какие микроорганизмы чаще других встречаются в воздухе?

Каковы ориентировочные нормы общего количества микроорганизмов в воздухе помещений?

Какие микроорганизмы выбраны в качестве санитарно-показательных для воздуха? Почему? Каковы ориентировочные нормы содержания санитарно-показательных микроорганизмов в воздухе помещений? Опишите методы микробиологического анализа воздуха закрытых помещений.	
---	--

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

Вопросы для текущего контроля знаний приведены в рабочих планах лабораторных занятий.

7.1.1. Перечень вопросов, выносимых для промежуточного контроля знаний

Модуль 1

1. Предмет микробиологии, ее место и роль в системе фундаментальных наук.
2. Задачи и перспективы развития на современном этапе.
3. Роль микробиологии в народном хозяйстве и медицине.
4. Краткая история и главные направления развития микробиологии.
5. Значение микроорганизмов в природе и жизни человека.
6. Положение микроорганизмов в системе живого мира.
7. Сравнительная характеристика строения клеток эу- и прокариотических микроорганизмов.
8. Прокариотные микроорганизмы, размеры и морфология.
9. Строение и химический состав бактериальной клетки. Функции отдельных компонентов клетки.
10. Общая характеристика химического состава и функции отдельных компонентов клетки эукариот.
11. Основные свойства, особенности строения и классификация вирусов.
12. Принципы классификации микроорганизмов и ее методы. Систематика основных групп микроорганизмов.
13. Радиация и характер ее действия на микроорганизмы, фотореактивация.
14. Влияние pH-среды на микроорганизмы. Щелоче- и кислотоустойчивые микроорганизмы.
15. Влияние влажности на микроорганизмы. Устойчивость к высушиванию. Лиофилизация.
16. Влияние на микроорганизмы гидростатического и осмотического давлений (осмофилы и галофилы).
17. Отношение микроорганизмов к кислороду.
18. Зависимость микроорганизмов от температуры.
19. Ультразвуковые колебания.
20. Биотические факторы. Антибиотики. Фитонциды
21. Накопительные культуры и принцип селективности.
22. Чистые культуры микроорганизмов. Методы получения и значение.
23. Основные типы сред, используемые для культивирования микроорганизмов (по составу и физическому состоянию).
24. Культивирование аэробных и анаэробных микроорганизмов. Поверхностное и глубинное выращивание.
25. Рост микроорганизмов. Рост отдельных микроорганизмов и популяций (культур). Сбалансированный и несбалансированный рост, возможные его причины. Основные параметры роста культур.
26. Способы размножения микроорганизмов. Изоморфное и гетероморфное деление.
27. Общая характеристика процессов метаболизма, конструктивный и энергетический метаболизм. Особенности метаболизма прокариот.
28. Типы питания и способы существования микроорганизмов, Прототрофы и ауксотрофы. Факторы роста.
29. Механизм поступления экзогенных веществ в микробную клетку.
30. Брожение, пути сбраживания углеводов и основные продукты различных брожений. Двухфазность брожения.

31. Определение понятий аэробного и анаэробного дыхания. Доноры и акцепторы электронов, используемые разными микроорганизмами при дыхании.

Модуль 2

1. Микрофлора свежей рыбы.
2. Изменение микрофлоры во время хранения и порчи рыбы.
3. Микрофлора охлажденной и мороженой рыбы.
4. Микробиологические основы обработки рыбы холодом.
5. Микрофлора охлажденной рыбы.
6. Микрофлора мороженой рыбы.
7. Влияние размораживания на микрофлору рыбы.
8. Микрофлора соленой рыбы.
9. Микробиологические основы консервирования посолом. Микрофлора соли.
10. Изменения микрофлоры при посоле рыбы. Пороки соленой рыбы.
11. Микрофлора маринованной рыбы. Влияние уксусно-солевой ванны на микрофлору рыбы.
12. Микрофлора холодного и деликатесного рыбного маринада Микрофлора пресервов.
13. Микрофлора икры.
14. Микрофлора сырья и полуфабрикатов.
15. Микрофлора вспомогательных материалов и их влияние на процессы микробиологической порчи.
16. Микрофлора содержимого консервов до стерилизации.
17. Остаточная микрофлора готовых консервов.
18. Микрофлора сушеной и вяленой рыбы.
19. Микрофлора копченой рыбы.
20. Микробиологические основы копчения.
21. Микрофлора рыбы горячего копчения.
22. Микрофлора рыбы холодного копчения.
23. Микрофлора рыбных полуфабрикатов и кулинарных изделий.
24. Микрофлора замороженных кусков разделанной рыбы, готовых для кулинарной обработки.
25. Микрофлора рыбного фарша, и готовых продуктов из рыбного фарша.
26. Микрофлора вареной и жареной рыбы.
27. Микрофлора соленых продуктов в масле.

Модуль 3

1. Методы микробиологического контроля.
2. Контроль сырья (свежей, охлажденной, мороженой рыбы).
3. Основы микробиологический контроль рыбной продукции и ее производства.
4. Микробиологический контроль пресервов и консервов.
5. Основы микробиологического контроля кулинарных изделий.
6. Микроорганизмы, вызывающие порчу рыбы и рыбных продуктов.
7. Гнилостные бактерии.
8. Маслянокислые бактерии.
9. Семейство *Micrococcaceae*.
10. Патогенные микроорганизмы.
11. Возбудители пищевых токсикоинфекций.
12. Галофилезы
13. Возбудители пищевых токсикозов. Стафилококковые пищевые интоксикации.
14. Микотоксикозы.
15. Профилактика пищевых заболеваний.
16. Антропогенные факторы и природная окружающая среда.
17. Роль микроорганизмов в охране окружающей среды от загрязнения.
18. Микрофлора почвы.
19. Микрофлора воды.
20. Микрофлора воздуха.
21. Микрофлора тары и упаковочных материалов.

22. Микрофлора тела человека.

Темы рефератов

1. Патогенная микрофлора в рыбных продуктах питания.
2. Круговорот биогенных элементов.
3. Конструктивный и энергетический обмен у микроорганизмов.
4. Практическое использование микроорганизмов для обеззараживания сырья и пищевых продуктов.
5. Трансформация биогенных элементов в микробиологической среде продуктов питания животного происхождения.
6. Экология микроорганизмов при производстве продуктов питания.
7. Микрофлора рыбы. Микроорганизмы, вызывающие порчу рыбы.
8. Отравления, возникающие при употреблении некачественной рыбы.
9. Меры предупреждения отравлений от рыбы.
10. Изменение количественного и качественного состава микрофлоры рыбы в процессе ее переработки.
11. Влияние микрофлоры рыбы и вспомогательного сырья на стерильность готовой рыбопродукции.
12. Биобезопасные экологические способы сохранения рыбопродукции.
13. Остаточная микрофлора консервов и пресервов из рыб.
14. Факторы и их критерии влияния на режим стерилизации при производстве рыбопродукции.
15. Осуществление микробиологического контроля на предприятиях рыбной промышленности.
16. Задачи и проведение санитарно-гигиенического контроля рыбной продукции на фермерских рыбоводных хозяйствах.
17. Мутуалистические и паразитические симбиозы микроорганизмов с животными;
18. Роль микроорганизмов в защите от инфекционных заболеваний;
19. Вода как среда обитания микроорганизмов. Водные микроорганизмы;
20. Экологические стратегии микроорганизмов;
21. Проблема загрязнения природных экосистем и возможности самоочищения;
22. Роль микроорганизмов в глобальных циклах основных биогенных элементов (C, N, S, P, Fe);
23. Практическое применение микроорганизмов. Микробная биотехнология;
24. Биоремедиация объектов окружающей среды.
25. Современные представления о роли микроорганизмов в эволюции биосферы
26. Древние свидетельства развития микробной жизни.

Примерные тестовые задания для текущего и итогового контроля подготовленности студентов по курсу.

В тестовых заданиях выберите по одному верному ответу

В заданиях с примечанием в скобках (*отметьте все верные варианты*) - несколько верных ответов

- | | |
|---|----------------------------------|
| 1) <i>Aeromonas salmonicida</i> является возбудителем заболевания рыб: | а) туберкулезом; |
| | б) фурункулезом; |
| | в) оспой. |
| | г) краснухой; |
| 2) Бактерицидные вещества, образующиеся прянощами и некоторыми овощами, называются: | а) антисептиками; |
| | б) микотоксинами. |
| | в) фитонцидами; |
| | г) антибиотиками; |
| 3) В процессе копчения бактерицидное действие на микрофлору рыбы оказывают вещества, содержащиеся в копительном дыме: | а) фенолы, гваякол. |
| | б) производные фурана; |
| | в) карбонильные соединения; |
| | г) альдегиды, кетоны; |
| 4) В свежей рыбе анаэробные спорообразующие микроорганизмы присутствуют в: | а) покровной слизистой оболочке; |
| | б) мышечной ткани. |
| | в) желудочно-кишечном тракте; |
| | г) жаберном аппарате; |
| 5) В созревании соленой рыбы принимают | а) <i>Lactobacterium</i> ; |

- участие бактерии рода:
- 6) Возбудителем бомбажа пресервов является:
- 7) Возбудителем скисания рыбных колбас является:
- 8) Гетероферментативные лактобациллы являются основными возбудителями порчи маринада, так как они:
- 9) Главным консервирующим средством в пресервах является:
- 10) Понижение температуры ниже оптимальной вызывает у микроорганизмов состояние:
- 11) Плоскокислая порча консервов возникает в результате:
- 12) Патогенная микрофлора, в том числе сальмонеллы, должна отсутствовать в продуктах, г:
- 13) Основными возбудителями порчи маринадов являются:
- 14) Оптимальной для развития экстремальных термофильных микроорганизмов является температура:
- 15) Омыление – порок соленой рыбы, характеризующийся появлением:
- 16) Наиболее чувствительны к действию копильного дыма бактерии рода:
- 17) Наиболее требовательны к наличию влаги в среде:
- 18) На чувствительности микроорганизмов
- б) *Corynebacterium*;
 в) *Clostridium*.
 г) *Achromobacter*;
 а) *Thamnidium elegans*;
 б) *Staphylococcus aureus*;
 в) *Micrococcus roseus*;
 г) *Clostridium perfringens*.
 а) *Bac. subtilis*;
 б) *Bac. pantaheuticus*.
 в) *Bac. coagulans*;
 г) *Bac. circulos*;
 а) способствуют гидролизу и окислению жира;
 б) расщепляют белковые вещества;
 в) вызывают декарбоксилирование аминокислот;
 г) вызывают дезаминирование аминокислот.
 а) сорбиновая кислота;
 б) сахар.
 в) поваренная соль;
 г) бензойнокислый натрий;
 а) ценанабиоза;
 б) биоза;
 в) анабиоза;
 г) абиоза.
 а) сбраживания углеводов с образованием кислот без видимого газообразования;
 б) разложения цистеина белковых соединений с образованием сероводорода;
 в) образования кислот и выделения газообразующих веществ;
 г) декарбоксилирования аминокислот.
 а) 25.
 б) 2,5;
 в) 1,0;
 г) 0,1;
 а) *Ps. fluorescens* и *Ps. prodigiosus*;
 б) *Proteus vulgaris* и *Escherichia coli*.
 в) *Lactobacillus buchneri* и *Lb. brevis*;
 г) *Bac. subtilis* и *Bac. mesentericus*;
 а) +20°C;
 б) +70 °C;
 в) +40°C;
 г) +85°C.
 а) покраснением мяса в области спинных мышц;
 б) красного слизистого налета.
 в) коричневых или желтовато-коричневых пятен;
 г) грязно-белого слизистого налета;
 а) *Pseudomonas*;
 б) *Micrococcus*;
 в) *Corynebacterium*.
 г) *Cladosporium*;
 а) мезофиты;
 б) ксерофиты.
 в) гидрофиты;
 г) галофиты;
 а) химанабиоз.

- к влажности основан принцип консервирования рыбы:
- 19) На рыбе, обитающей в холодных водах Северного моря, преобладают микроорганизмы родов:
- 20) На выживаемость микроорганизмов при замораживании влияет:
- 21) Микрофлора охлажденной рыбы представлена в основном бактериями рода:
- 22) Микроорганизмы, которые не растут в отсутствие соли, называются:
- 23) Микроорганизмы рода *Pseudomonas* являются возбудителями:
- 24) Микробиологический контроль солевой, пряной и маринованной рыбы включает определение:
- 25) Консервирующее действие поваренной соли связано с:
- 26) К галотолерантной группе микроорганизмов относятся:
- 27) Дрожжевые и плесневые грибы в кислой среде:
- 28) Дополнительный микробиологический контроль вспомогательных материалов при производстве консервов включает определение (*отметьте все верные варианты*):
- 29) Для предотвращения плесневения сушеную и вяленую рыбную продукцию необходимо хранить при относительной влажности воздуха (ОВВ) и температуре:
- 30) Для подавления развития микроскопических грибов и дрожжей на охлажденной рыбе в процессе хранения применяют:
- 31) Порча икры при хранении выражается в (*отметьте все верные варианты*):
- б) оцидоанабиоз;
- в) осмоанабиоз;
- г) ксероанабиоз;
- а) *Pseudomonas*;
- б) *Micrococcus*;
- в) *Corynebacterium*.
- г) *Bacillus*;
- а) температура замораживания;
- б) исходная обсемененность рыбы;
- в) изменение pH.
- г) активность воды;
- а) *Pseudomonas*;
- б) *Micrococcus*.
- в) *Flavobacterium*;
- г) *Escherichia*;
- а) факультативные галофилы.
- б) облигатные галофилы;
- в) галофобы;
- г) галотолеранты;
- а) фуксина;
- б) ржавления;
- в) омыления;
- г) загара.
- а) сульфитредуцирующих клостридий.
- б) плесневых грибов и дрожжей;
- в) золотистых стафилококков;
- г) бактерий группы кишечных палочек;
- а) понижением кислотности среды;
- б) повышением активной влажности.
- в) повреждением клеток кристаллами;
- г) изменением осмотического давления;
- а) *Serratia salinaria*.
- б) *Micrococcus roseus*;
- в) *Escherichia coli*;
- г) *Bacillus cereus*;
- а) хорошо развиваются;
- б) погибают.
- в) образуют споры;
- г) замедляют размножение;
- а) термофильных аэробных микроорганизмов;
- б) термофильных анаэробных микроорганизмов;
- в) мезофильных аэробных микроорганизмов;
- г) мезофильных анаэробных микроорганизмов.
- а) $-8^{\circ}\dots 0^{\circ}\text{C}$ и ОВВ 70...80%;
- б) -10°C и ОВВ 80...90%;
- в) $0^{\circ}\dots +8^{\circ}\text{C}$ и ОВВ 70...80%;
- г) $+10^{\circ}\text{C}$ и ОВВ 80...90%.
- а) хлортетрациклин;
- б) уксусную кислоту;
- в) сорбиновую кислоту;
- г) биомицин.
- а) скисании;
- б) растворении;

- 32) Порча пресервов при длительном хранении при повышенных температурах называется:
- а) скисание;
б) перезревание;
в) омыление;
г) недозревание.
- 33) Посмертные изменения, происходящие в рыбе под влиянием микроорганизмов:
- а) окоченение;
б) гниение.
в) гиперемия;
г) автолиз;
- 34) При производстве маринованной рыбы уксусносолевой раствор (2...6% уксуса и 6...8% соли):
- а) уничтожает лактобациллы;
б) способствует развитию лактобацилл;
в) не влияет.
г) задерживает размножение лактобацилл;
- 35) Причиной образования фуксина является обсеменение продукта:
- а) *Torula rosea*.
б) *Sporendonema epizoum*;
в) *Serratia salinaria*;
г) *Bacillus subtilis*;
- 36) Санитарное состояние растительного масла при профилактическом контроле оценивается по показателю:
- а) количество МАФАНМ;
б) БГКП (колиформы);
в) *Staphilococcus aureus*;
г) *Salmonella*.
- 37) Технологические операции, приводящие к снижению количества микроорганизмов на рыбе (*отметьте все верные варианты*):
- а) филетирование;
б) сортирование;
в) мойка;
г) дефростация.
- 38) Технологические операции, способствующие замедлению деятельности микроорганизмов на рыбе (*отметьте все верные варианты*):
- а) порционирование;
б) охлаждение;
в) мойка;
г) маринование.
- 39) Факторы, влияющие на уничтожение жизнеспособной микрофлоры при горячем копчении (*отметьте все верные варианты*):
- а) предварительное подсушивание рыбы;
б) осаждение компонентов дыма;
в) высокое содержание поваренной соли;
г) воздействие высоких температур.
- 40) Факторы, угнетающие деятельность споровых аэробных микроорганизмов в пресервах (*отметьте все верные варианты*):
- а) снижение дозировки антисептика;
б) повышенная температура хранения;
в) недостаточное количество кислорода;
г) высокое содержание соли.

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля – 60 % и промежуточного контроля – 40 %.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий – 5 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 35 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ – 60 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- письменная контрольная работа – 50 баллов,
- тестирование – 50 баллов.

8. Учебно- методическое обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Долганова, Н.В. Микробиология рыбы и рыбных продуктов [Текст] : Учебное пособие./ Н.В. Долганова, Е.В. Першина, З.К. Хасанова. – 2-е изд., перераб. и доп. СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 288 с. (5 экз. на кафедре ФРиТЭ, в наличии электронный вариант)
2. Нетрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология. Университетский курс : Высш. проф. образование. Бакалавриат. 4-е изд. - М.: ИЦ «Академия», 2012. - 384 с.
3. Нетрусов А.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М. [и др.] Практикум по микробиологии [Текст]: учебн. пособие для студ. высш. учебн. заведений / М.: ИЦ «Академия», 2005. – 608 с.

б) Дополнительная:

1. Абдурахманов А. А., Омарова З.А. Общая микробиология (Метод. указания к лабораторным занятиям) ч. 1. [Текст] - Махачкала: Изд-во ДГУ, 2012. 64 с.
2. Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология [Текст] М., Изд-во «Academia», 2006, 6-е изд.; 2005, 5-е изд., 2003, 4-е изд.; 3-е изд., 1992; 2-е изд., 1985.
3. Киркимбаева Ж.С. Частная микробиология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ж.С. Киркимбаева. – Электрон. текстовые данные. – Алматы: Нур-Принт, 2014. – 274 с. – 978-601-241-116-4. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67175.html>
4. Красникова Л.В. Общая и пищевая микробиология. Часть I [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.В. Красникова, П.И. Гунькова. – Электрон. текстовые данные. – СПб. : Университет ИТМО, 2016. – 135 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67411.html>
5. Кузьмичева В.Н. Биохимия пищевых продуктов и их метаболизм [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.Н. Кузьмичева, И.Ю. Венцова, Н.А. Каширина. – Электрон. текстовые данные. – Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015. – 247 с. – 978-5-7267-0819-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72652.html>
6. Нетрусов А.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М. [и др.] Практикум по микробиологии [Текст]: учебн. пособие для студ. высш. учебн. заведений / М.: ИЦ «Академия», 2005. – 608 с.
7. Общая санитарная микробиология. Часть 1: учебное пособие [Электронные текстовые данные] / – Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2014. – 111 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64747.html>
8. Определитель бактерий Берджи [Текст]: в 2-х томах / Под ред. Дж. Хоулта, Н. Крига, П. Снитта и др. М.: Мир. 1997. Т.1. - 413 с. Т.2. – 400 с.
9. Петухова Е.В. Микробиология пищевых производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Петухова, А.Ю. Крыницкая, Л.Э. Ржевичская. – Электрон. текстовые данные. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2008. – 150 с. – 978-5-7882-0634-9. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62496.html>
10. Черняева Л.А. Основы микробиологического контроля производства пищевых продуктов. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.А. Черняева, О.С. Корнеева, Т.В. Свиридова. – Электрон. текстовые данные. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013. – 136 с. – 978-5-00032-020-4. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47436.html>

9. Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]: предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>
2. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]: Оцифрованные документы, размещённые в российских библиотеках, музеях и архивах. – Режим доступа: <https://нэб.рф>
3. Электронные образовательные ресурсы ДГУ [Электронный ресурс]: учебно-методические материалы. – Режим доступа: <http://eor.dgu.ru>
4. Электронная библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]: ресурс, включающий электронно-библиотечную систему, печатные и электронные книги. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/elibrary.html>
5. Электронная библиотечная система znanium.com [Электронный ресурс]: предоставляет доступ к монографиям, учебникам, справочникам, научным журналам, диссертациям и научным статьям в различных областях знаний. – Режим

доступа: <http://znanium.com>

5. Электронная библиотечная система BOOK.ru [Электронный ресурс]: лицензионная библиотека, содержащая учебные и научные издания от преподавателей ведущих вузов России. – Режим доступа: <https://www.book.ru>
6. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: предоставляет доступ к наиболее востребованным материалам учебной и научной литературы. – Режим доступа: <https://нэб.пф>
7. Электронная библиотечная система «БиблиоРоссика» [Электронный ресурс]: электронная библиотека предоставляет доступ к коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным, техническим и естественным наукам. – Режим доступа: <http://www.bibliorossica.com>
8. Электронная библиотечная система «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронная библиотека. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>
9. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>
10. eLIBRARY.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Российская научная электронная библиотека. Москва, 1999. Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
11. Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Дагестанский государственный университет. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети университета, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://edu.dgu.ru/login/index.php>
12. Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг. гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/>
13. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит. поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Изучение дисциплины сопровождается активными методами ее контроля:

- входной контроль знаний и умений студентов при начале изучения очередной дисциплины;
- текущий контроль, то есть регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лекциях, практических и лабораторных занятиях; в том числе с использованием тестирования
- промежуточный контроль по окончании изучения раздела или модуля курса;
- самоконтроль, осуществляемый студентом в процессе изучения дисциплины при подготовке к контрольным мероприятиям;
- итоговый контроль по дисциплине в виде зачета или экзамена (может быть проведен в виде тестирования);
- контроль остаточных знаний и умений спустя определенное время после завершения изучения дисциплины.

Занятия по дисциплине проводятся в специально оборудованной лаборатории. Для допуска к проведению лабораторного практикума учащиеся должны быть ознакомлены с техникой безопасности и правилами работы в микробиологической лаборатории. На всех занятиях студенты обязаны быть в белых халатах, каждый имеет свое рабочее место, оснащенное всем необходимым для проведения лабораторного занятия. Работа в лаборатории требует внимания и аккуратности. Учащиеся после выполнения работы, заносят полученные результаты в рабочую тетрадь, оформляют их в соответствии с предъявляемыми требованиями, после чего защищают работу у преподавателя. Сложность усвоения материала дисциплины заключается в большом объеме информации, которую необходимо запоминать (латинские названия, физиологические особенности, распространение в природе, морфологию и т.д.) поэтому усвоение материала дисциплины должно происходить постепенно и непрерывно от занятия к занятию. От изучения свойств и особенностей микроорганизмов к пониманию их роли в природе и жизни человека.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятие обязан в двухнедельный срок во внеурочное время, в соответствии с расписанием отработок, выполнить пропущенное лабораторное занятие. Для этого необ-

ходимо самостоятельно проработать пропущенную тему, отработать пропущенное лабораторное занятие и защитить работу у преподавателя. После этого сделать соответствующую запись в журнале по учету отработанных занятий.

При невозможности отработать занятие в рекомендуемые сроки, студент пишет реферат и заполняет в рабочей тетради таблицы, относящиеся к пропущенной теме, затем защищает работу у преподавателя.

Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Для освоения лабораторного практикума необходимо делить студентов на небольшие группы (10-12 человек) для обеспечения безопасности проводимых работ и повышения качества обучения.

С целью создания условий для обеспечения эффективного использования учебного времени, данные группы на занятиях делятся на бригады по 2-3 человека. Работа бригадами создает условия для одновременного включения в учебный процесс всех студентов без исключения, происходит совместная познавательная деятельность, создаётся среда образовательного общения и реализуется принцип обратной связи.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

1. Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотек страны и мира.

2. Для проведения индивидуальных консультаций может использоваться электронная почта.

3. Для информирования студентов о сроках проведения коллоквиумов, ознакомлениями с вопросами текущего и промежуточного контроля, вопросами и заданиями для самостоятельной работы и результатами промежуточного и итогового контроля может использоваться сайт кафедры ФРиТЭ БФ ДГУ (Официальный сайт ДГУ→Структура→Факультеты→Кафедра физиологии растений и теории эволюции→Бакалавриат).

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Микробиология рыб и рыбных продуктов»:

- обучение с использованием информационных технологий (персональные компьютеры, проектор, акустическая система, компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);

- интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференции, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

- ЭБС Книгафонд, «Гарант», «Консультант»;

- <http://elibrary.ru> Научная электронная библиотека (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, экономики, управления и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций). Электронная научная библиотека «elibrary» обеспечивает полнотекстовый доступ к научным журналам с глубиной архива 10 лет. Доступ осуществляется по IP адресам университета).

Лицензионное ПО

Свободно распространяемое ПО, установленное в лаборатории 56:

Adobe Reader xi, DBurnerXP, GIMP 2, Inkscape, 7-zip, Crystal Player, Expert, systems, Far Manager 3 x64, Free Pascal, FreeCommander, Google Chrome, Yandex, Java, Java Development Kit, K-Lite Codec Pack, Lazarus, Microsoft Silverlight, Microsoft XNA Game Studio 4.0 Refresh, NetBeans, Notepad++, OpenOffice 4.4.1,

PascalABC.NET, PhotoScape, QuickTime, Ralink Wireless, Scratch, SharePoint, VIA, WinDjView, Алгоритм.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Дисциплина «Микробиология рыбы и рыбных продуктов» обеспечена необходимой материально-технической базой:

Световые микроскопы, сухожаровой шкаф, термостат, бокс, УФ-лампа, предметные и покровные стекла, бактериальные петли, шпатели, петли, спиртовки, иммерсионное масло, чашки Петри, стеклянная посуда, штативы, красители, постоянные препараты микроорганизмов, реактивы.

Для лекционного курса необходима компьютерная техника с мультимедийным обеспечением. Видео- и аудиовизуальные средства. Компьютерное оборудование с использованием Интернет-ресурсов и обучающих программ.

Для проведения лабораторного практикума по дисциплине «Микробиология и вирусология» необходима лаборатория, оснащенная газо- (желательно) и водопроводом, вентиляцией, УФ-лампами для стерилизации помещений, ламинарами и микробиологическими боксами, стерилизационной техникой (автоклав, стерилизационные шкафы), термостатами, анаэростатами, световыми микроскопами, хроматографами, рН-метрами, шейкерами, водяными банями, тест-системами для идентификации микроорганизмов, лабораторной посудой, посудомоечной машиной, дистиллятором, холодильниками для хранения коллекции микроорганизмов и образцов и необходимыми реактивами для приготовления питательных сред, набором красителей. Кроме этого, необходима коллекция культур микроорганизмов и компьютерная техника с мультимедийным обеспечением.

Разработчик:

За основу взяты рабочие программы составленные:

- д.т.н., профессором Воронежской государственной технологической академии Антиповой Л.В. и к.б.н., ст. преподавателем Воронежской государственной технологической академии Семеновой Е.В. При составлении рабочей программы по дисциплине «Микробиология рыбы и рыбных продуктов» использована также рабочая программа по дисциплине «Биология и микробиология», 2010 г., составитель: к.б.н., проф. Московского государственного университета технологий и управления и Института «Биотехнологий и рыбного хозяйства Б.И. Бычкова, и разработчик: А.В. Горбунов