

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юрьевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 08.02.2024 11:15:57

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae6d1f6b1fbb9ac98e79108031227e81add207cbee4119f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»

Агротехнологический факультет

ОПОП по направлению 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по освоению учебной дисциплины

Б1.О.15 Пищевая микробиология

Направленность (профиль) «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра

продуктов питания и пищевой биотехнологии

Разработчик,
канд. ветеринар. наук, доцент

Н.В. Стрельчик

Омск 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Место учебной дисциплины в подготовке бакалавра	4
2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины	9
2.1. Организационная структура, трудоемкость и план изучения дисциплины	9
2.2. Содержание дисциплины по разделам	9
3. Общие организационные требования к учебной работе студента, условия допуска к экзамену	11
3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося	11
3.2. Условия допуска к экзамену по дисциплине	11
4. Лекционные занятия	11
5. Лабораторные занятия по дисциплине и подготовка обучающегося к ним	14
6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины	14
7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС	23
7.1. Рекомендации по оформлению реферата	23
7.1.1. Шкала и критерии оценивания	24
7.2. Рекомендации по выполнению контрольной работы	24
7.2.1. Шкала и критерии оценивания	25
7.3. Рекомендации по самостоятельному изучению тем	26
7.3.1. Шкала и критерии оценивания	26
8. Текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы обучающегося	27
8.1. Текущий контроль успеваемости	27
9. Промежуточная (семестровая) аттестация обучающихся	27
9.1. Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины	27
9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	27
9.3. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины	32
9.3.1. Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины	32
9.3.2. Шкала и критерии оценивания ответов на тестовые вопросы заключительного тестирования	35
10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине	37
Приложение 1 Форма титульного листа реферата	38
Приложение 2 Результаты проверки реферата	39

ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний.

Уважаемые обучающиеся!

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя эти указания, Вы без дополнительных осложнений подойдете к промежуточной аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОПОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

Цель дисциплины – изучение основ общей микробиологии и микробиологии пищевых производств, формирование научного мировоззрения о роли микроорганизмов в различных процессах переработки и хранения пищевых продуктов, что позволит будущим специалистам обеспечить высокий уровень санитарно-гигиенического состояния производства, предупредить потери и получить доброкачественную продукцию, учесть основные закономерности развития технически полезной и вредной микрофлоры при разработке новых видов пищевых продуктов.

В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

иметь целостное представление о роли микроорганизмов в различных процессах;

знать: морфологию и физиологию микроорганизмов; влияние условий окружающей среды на жизнедеятельность микроорганизмов; основы общей и промышленной (технической) микробиологии и микробиологии пищевых производств; санитарно-гигиенические аспекты производства продуктов питания; микробиологические критерии безопасности сырья, полуфабрикатов и готовых изделий; методы выявления и идентификации микроорганизмов-вредителей пищевого производства, методы борьбы с ними; способы предохранения продуктов от микробной порчи в процессе производства, транспортировки и хранения;

уметь: проводить микробиологическое исследование пищевых продуктов, организовывать санитарный контроль на пищевом предприятии; интерпретировать результаты проводимых исследований и оценивать качество продуктов по микробиологическим показателям; методами проведения санитарного и микробиологического контроля качества сырья и готовых изделий;

владеть: современными методами получения и идентификации чистых культур микроорганизмов; современными методами определения показателей микробиологической безопасности пищевых продуктов;

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ИД-5 _{опк-2} Использует знания в области биологических наук для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции	- систематику и биологические свойства основных групп микроорганизмов, оказывающих влияние на качество продуктов из растительного сырья; - принципы их культивирования; - теоретические основы взаимодействия микробов друг с другом в природе и в процессе выработки продуктов;	- культивировать микроорганизмов и изучать их свойства; - оценивать производственные качества технически полезных микроорганизмов;	- техникой микробиологических исследований (методами микроскопирования, составления и стерилизации питательных сред, выделения чистых культур микроорганизмов, определения видов микроорганизмов, их количественного учета и анализа продуктов метаболизма);
Профессиональные компетенции					
ПК-1	Осуществляет управление подразделениями производственных предприятий в части реализации технологического процесса производства продукции из растительного сырья	ИД-5 _{пк-1} Осуществляет контроль соблюдения экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции	- основы микробиологического контроля на предприятиях отрасли; - критерии безопасности и санитарные нормы качества продуктов из растительного сырья;	- проводить микробиологические исследования и оценивать качество растительного сырья, а также хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий;	- определения технически полезной и вредной микрофлоры, санитарно-показательных микроорганизмов;

1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	
Критерии оценивания								
ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ИД-5 _{опк-2}	Полнота знаний	знать систематику и биологические свойства основных групп микроорганизмов, оказывающих влияние на качество продуктов из растительного сырья; принципы их культивирования; теоретические основы взаимодействия микробов друг с другом в природе и в процессе выработки продуктов;	не знает систематику и биологические свойства основных групп микроорганизмов, оказывающих влияние на качество продуктов из растительного сырья; принципы их культивирования; теоретические основы взаимодействия микробов друг с другом в природе и в процессе выработки продуктов;	поверхностно ориентируется в вопросах, касающихся систематики и биологических свойств основных групп микроорганизмов, оказывающих влияние на качество продуктов из растительного сырья; принципов их культивирования; теоретических основ взаимодействия микробов друг с другом в природе и в процессе выработки продуктов;	свободно ориентируется в вопросах касающихся систематики и биологических свойств основных групп микроорганизмов, оказывающих влияние на качество продуктов из растительного сырья; принципов их культивирования; теоретических основ взаимодействия микробов друг с другом в природе и в процессе выработки продуктов;	показывает глубокие знания систематики и биологических свойств основных групп микроорганизмов, оказывающих влияние на качество продуктов из растительного сырья; принципов их культивирования; основ взаимодействия микробов друг с другом в природе и в процессе выработки продуктов;	Тестирование, собеседование, реферат, контрольная работа, лабораторные работы
		Наличие умений	уметь культивировать микроорганизмов и изучать их свойства; оценивать производственные качества технически полезных микроорганизмов	не умеет культивировать микроорганизмов и изучать их свойства, оценивать производственные качества технически полезных микроорганизмов;	испытывает затруднения при выращивании микроорганизмов и изучении их свойств, оценке производственных качеств технически полезных микроорганизмов;	допускает несущественные ошибки при культивировании микроорганизмов и изучении их свойств, оценке производственных качеств технически полезных микроорганизмов;	умеет культивировать микроорганизмов и изучать их свойства, оценивать производственные качества технически полезных микроорганизмов;	

		Наличие навыков (владение опытом)	владеть техникой микробиологических исследований (методами микроскопирования, составления и стерилизации питательных сред, выделения чистых культур микроорганизмов, определения видов микроорганизмов, их количественного учёта и анализа продуктов метаболизма);	не имеет навыков проведения микробиологических исследований;	имеет навыки применения некоторых приёмов микробиологической техники;	имеет навыки применения основных методов и приёмов микробиологической техники;	имеет навыки применения всех изученных методов и приёмов микробиологической техники;	
ПК-1 Осуществляет управление подразделениями производственных предприятий в части реализации технологического процесса производства продукции из растительного сырья	ИД-5 _{ПК-1}	Полнота знаний	знать основы микробиологического контроля на предприятиях отрасли; критерии безопасности и санитарные нормы качества продуктов из растительного сырья;	не знает основ микробиологического контроля на предприятиях отрасли; критериев безопасности и санитарных норм качества продуктов из растительного сырья;	поверхностно знаком с основами микробиологического контроля на предприятиях отрасли; критериями безопасности и санитарными нормами качества продуктов из растительного сырья;	свободно ориентируется в вопросах микробиологического контроля на предприятиях отрасли; критериях безопасности и санитарных нормах качества продуктов из растительного сырья;	показывает глубокие знания основ микробиологического контроля на предприятиях отрасли; критериев безопасности и санитарных норм качества продуктов из растительного сырья;	Тестирование, собеседование, реферат, контрольная работа, лабораторные работы
		Наличие умений	уметь проводить микробиологические исследования и оценивать качество растительного сырья, а также хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий;	не умеет проводить микробиологические исследования и оценивать качество растительного сырья, а также хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий;	допускает ошибки при проведении микробиологических исследований и оценке качества растительного сырья, а также хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий;	допускает несущественные ошибки при проведении микробиологических исследований и оценке качества растительного сырья, а также хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий;	правильно проводит микробиологические исследования и оценивает качество растительного сырья, а также хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий;	
		Наличие навыков (владение опытом)	владеть навыками определения технически полезной и вредной микрофлоры, санитарно-показательных микроорганизмов;	не имеет навыков определения технически полезной и вредной микрофлоры, санитарно-показательных микроорганизмов;	имеет навыки определения некоторых групп микроорганизмов, имеющих значение при производстве хлеба, хлебобулочных и кондитерских изделий	имеет навыки определения большинства микроорганизмов, имеющих значение при производстве хлеба, хлебобулочных и кондитерских изделий	имеет навыки определения технически полезной и вредной микрофлоры, санитарно-показательных микроорганизмов;	

2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

2.1 Организационная структура, трудоемкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	в т.ч. по семестрам обучения		
	очная форма	заочная форма	
	3 сем.	2 курс	3 курс
1. Аудиторные занятия, всего	108	2	20
- Лекции	36	2	4
- Практические занятия (включая семинары)	-	-	-
- Лабораторные занятия	54	-	8
- Консультации	18		8
2. Внеаудиторная академическая работа студентов	36	34	115
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:	16		30
Выполнение и сдача индивидуального задания в виде*			
-реферат	16		
- контрольной работы			30
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	10	34	70
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	6		5
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп.2.1 – 2.2):	4		10
3. Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины	36		9
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины:	Часы	180	
	Зачетные единицы	5	

2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела		Трудоемкость раздела и ее распределение по видам учеб- ной работы, час.							формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел	
		общая	Аудиторная работа				ВАРС				
			всего	лекции	занятия		консультации	всего			Фиксированные ви- ды
		2	3	4	5	6			7	8	
Очная форма обучения											
1	Систематика и морфология мик- роорганизмов	27	23	8	-	12	3	4	-	Тест	ОПК- 2; ПК-1
	1.1 Мир микроорганизмов в при- роде										
	1.2 Морфология, строение, раз- множение и классификация про- кариот (бактерий)										
	1.3 Морфология, строение, раз- множение и классификация эука- риотных микроорганизмов (мице- лиальные грибы и дрожжи)										
	1.4 Вирусы и их значение в жизни человека										

2	Физиология микроорганизмов	19	15	4	-	8	3	4	-	Тест	ОПК-2; ПК-1
	2.1 Обмен веществ (метаболизм) микроорганизмов										
	2.2 Культивирование и рост микроорганизмов										
3	Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы	15	11	8	-	-	3	4	-	Тест	ОПК-2; ПК-1
	3.1 Действие экологических факторов на микроорганизмы										
	3.2 Основы генетики микроорганизмов										
4	Важнейшие биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами, и их практическое значение	13	9	2	-	4	3	4	-	Тест	ОПК-2; ПК-1
	4.1 Превращения безазотистых органических веществ										
	4.2 Превращения азотсодержащих веществ										
5	Основы микробиологического и санитарно-гигиенического контроля в пищевой промышленности	21	17	6	-	8	3	4	-	Тест	ОПК-2; ПК-1
	5.1 Основы учения об инфекции и иммунитете										
	5.2 Патогенные микроорганизмы и пищевые заболевания, вызываемые ими										
	5.3 Санитарно-показательные микроорганизмы										
6	Микробиология пищевых продуктов из растительного сырья	49	33	8	-	22	3	16	16	Тест	ОПК-2; ПК-1
	6.1 Микробиология хлебопекарного производства										
	6.2 Микробиология макаронного производства										
	6.3 Микробиология кондитерского производства										
	Промежуточная аттестация	36	×	×	×	×		×	×	Экзамен	
Итого по дисциплине		180	108	36	-	54	18	36	16		
Заочная форма обучения											
1	Систематика и морфология микроорганизмов	36	6	2	-	2	2	30	5	Тест, контрольная работа	ОПК-2; ПК-1
	1.1 Мир микроорганизмов в природе										
	1.2 Морфология, строение, размножение и классификация прокариот (бактерий)										
	1.3 Морфология, строение, размножение и классификация эукариотных микроорганизмов (мицелиальные грибы и дрожжи)										
	1.4 Вирусы и их значение в жизни человека										
2	Физиология микроорганизмов	31	5	1	-	2	2	26	5	Тест, контрольная работа	ОПК-2; ПК-1
	2.1 Обмен веществ (метаболизм) микроорганизмов										
	2.2 Культивирование и рост микроорганизмов										
3	Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы	21	1	-	-	-	1	20	5	Тест, контрольная работа	ОПК-2; ПК-1
	3.1 Действие экологических факторов на микроорганизмы										
	3.2 Основы генетики микроорганизмов										

4	Важнейшие биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами, и их практическое значение	22	2	1	-	-	1	20	5	Тест, контрольная работа	ОПК-2; ПК-1
	4.1 Превращения безазотистых органических веществ										
	4.2 Превращения азотсодержащих веществ										
5	Основы микробиологического и санитарно-гигиенического контроля в пищевой промышленности	27	4	1	-	2	1	23	5	Тест, контрольная работа	ОПК-2; ПК-1
	5.1 Основы учения об инфекции и иммунитете										
	5.2 Патогенные микроорганизмы и пищевые заболевания, вызываемые ими										
	5.3 Санитарно-показательные микроорганизмы										
6	Микробиология пищевых продуктов из растительного сырья	34	4	1	-	2	1	30	5	Тест, контрольная работа	ОПК-2; ПК-1
	6.1 Микробиология хлебопекарного производства										
	6.2 Микробиология макаронного производства										
	6.3 Микробиология кондитерского производства										
	Промежуточная аттестация	9	×	×	×	×		×	×	Экзамен	
Итого по дисциплине		180	22	6	-	8	8	149	30		

3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По шести разделам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа студентов (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает задания и рекомендации.

Для своевременной помощи студентам при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация студента в форме тестирования.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования,:

- обязательное посещение студентом всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа студента в соответствии с планом-графиком, своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных студентом занятий, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения курса, студенту предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы и комплекта видеофильмов по всем разделам.

1.2 Условия допуска к экзамену

Экзамен является формой контроля, который выставляется обучающемуся согласно «Положению о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ», выполнившему в полном объеме все перечисленные в п.2-3 требования к учебной работе, прошедший все виды тестирования, выполнения реферата с положительной оценкой. В случае неполного выполнения указанных условий по уважительной причине, обучающемуся могут быть предложены индивидуальные задания по пропущенному учебному материалу.

4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 3.

Таблица 3 - Лекционный курс.

№ раздела	лекции	Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
			Очная форма	Заочная форма	
1	1	Тема: Предмет и задачи микробиологии.	8	2	
		1) Понятие о микроорганизмах. Отраслевые направления. Связь с другими науками.			
		2) Краткая история микробиологии.			
	2	Тема: Систематика и морфология бактерий.			
		1) Прокариоты и эукариоты. Таксономические категории			
		2) Общая характеристика бактерий.			
		3) Спирохеты, риккетсии, актиномицеты и другие микроорганизмы			
	3	Тема: Систематика и морфология грибов.			
		1) Общая характеристика грибов.			
		2) Дрожжевые грибы.			
		3) Плесневые грибы.			
	4	Систематика и морфология вирусов			
		1) Вирусы: основные понятия, особенности строения.			
2	5, 6	2) Явление бактериофагии.	4	1	
		Тема: Физиология микроорганизмов.			
		1) Особенности метаболизма у микроорганизмов			
		2) Ферменты микроорганизмов и их роль в обмене веществ.			
		3) Питание микроорганизмов			
		4) Дыхание микроорганизмов			
		5) Рост и размножение микроорганизмов.			
3	7	6) Основные принципы культивирования микроорганизмов	8		
		Тема: Генетика прокариот.			
		1) Понятие о наследственности и изменчивости микроорганизмов.			
		2) Способы передачи наследственной информации.			
	8	3) Основные формы изменчивости и их значение в селекции микроорганизмов. Практическое использование.			
		Тема: Влияние физических факторов на микроорганизмов			
		1) Температура среды.			
		2) Влажность среды.			
		3) Концентрация растворённых веществ в среде.			
		4) Лучистая энергия.			
	9	Тема: Влияние химических факторов на микроорганизмов			
		1) Реакция среды.			
		2) Окислительно-восстановительные условия.			
		3) Влияние антисептических веществ на микробную клетку.			
	10	Тема: Влияние биологических факторов на микроорганизмов			
		1) Типы взаимоотношений между микроорганизмами.			
		2) Антибиотики, фитонциды.			
		3) Возможные пути регулирования жизнедеятельности микроорганизмов при хранении пищевых продуктов.			
4	11	Тема: Важнейшие биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами, и их практическое значение	2	1	Лекция с разбором конкретных ситуаций
		1) Превращение безазотистых органических веществ.			
		2) Превращение азотсодержащих веществ.			

5	12	Основы учения об инфекции и иммунитете.	6	1	Лекция с разбором конкретных ситуаций
		1) Понятие об инфекции и инфекционном процессе.			
		2) Понятие об иммунитете.			
	13	Тема: Патогенные микроорганизмы и пищевые заболевания, вызываемые ими			
		1) Возбудители пищевых отравлений.			
		2) Возбудители кишечных инфекционных болезней человека.			
		3) Возбудители зооантропонозов.			
	14	Тема: Санитарно-показательные микроорганизмы.			
		1) Понятие о санитарно-показательных микроорганизмах.			
2) Характеристика основных санитарно-показательных микроорганизмов.					
6	15, 16	Тема: Микробиология хлебопекарного производства.	8	1	Лекция с разбором конкретных ситуаций
		1) Микроорганизмы, используемые при производстве хлеба.			
		2) Микроорганизмы – вредители производства.			
	17	3) Микробиологический и санитарный контроль производства.			
		Тема: Микробиология макаронного производства и крупы.			
		1) Характеристика микрофлоры сырья и основные стадии технологии. Виды микробной порчи макаронных изделий.			
		2) Микробиологический контроль макаронного производства.			
	18	3) Микробиология крупы.			
		Тема: Микробиология кондитерских товаров.			
		1) Микрофлора основных видов сырья и влияние её на качество продукции.			
		2) Микробная порча готовой продукции при хранении.			
	3) Микробиологический и санитарный контроль производства.				
Общая трудоёмкость лекционного курса			36	6	x
Всего лекций по учебной дисциплине:		час	Из них в интерактивной форме:		
- очная форма обучения		36	- очная форма обучения		12
- заочная форма обучения		6	- заочная форма обучения		
Примечания:					
- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6.					
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2					

5. Лабораторные занятия по дисциплине и подготовка к ним

Лабораторные занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 4.

Таблица 4 - Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам учебной дисциплины

Номер			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час.		Связь с ВАРС		Применяемые интерактивные формы обучения*
раздела *	лабораторного занятия	лабораторной работы (ЛР)				Предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчёта о ЛР во внеаудиторное время +/-	
				очная форма	заочная форма			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	Микробиологическая лаборатория/ Помещение лаборатории, аппараты, приборы, посуда, материалы, инвентарь.	2				

	2	2	Знакомство с микроскопом. Правила работы в микробиологической лаборатории	2		+		
	3-4	3	Знакомство с формой клеток бактерий и других групп микроорганизмов. Техника микроскопирования иммерсионным объективом	4	2	+		
	5	4	Микроскопирование микробов в живом виде. Препарат «раздавленная капля»	2		+		
	6-7	5	Приготовление фиксированных окрашенных препаратов из естественных настоев и чистых культур микроорганизмов	4		+		
	8-9	6	Морфология плесневых и дрожжевых грибов	4		+		
2	10	7	Питательные среды для культивирования микроорганизмов.	2		+		
	11	8	Техника посевов и культивирование микроорганизмов.	2		+		
	12-14	9	Изучение морфологии и биохимических свойств чистых культур бактерий, представителей различных физиологических групп	6	2	+		
4	15	10	Изучение возбудителей маслянокислого брожения методом элективных культур	2		+		
5	16-17	11	Микробиологический контроль за санитарно – гигиеническим состоянием производства	4	2	+		Работа в малых группах
6	18-20	12	Микробиологический контроль хлебопекарного производства. Контроль сырья, полуфабрикатов, готовой продукции.	6	2	+		Работа в малых группах
	21	13	Микроорганизмы – возбудители брожения теста	2		+		
	22-24	14	Микробиологический контроль макаронного производства	6		+		Работа в малых группах
	25-27	15	Микробиологический контроль кондитерского производства	6		+		
Итого ЛР		16	Общая трудоёмкость ЛР	54	8	x		
Примечания: - материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6 - обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1 и 2								

Подготовка студентов к лабораторным занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На лабораторных занятиях осуществляется входной и текущий аудиторный контроль в виде опроса, по основным понятиям дисциплины.

Подготовка к лабораторным занятиям подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия. Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо используя методические указания по изучению дисциплины «Пищевая микробиология», выполнить задания и в тетради для лабораторных работ письменно ответить на вопросы для самостоятельной внеаудиторной подготовки. Конспект ответов является основанием для выполнения лабораторной работы.

Непосредственный контакт с микроорганизмами и необходимость соблюдения стерильных условий при проведении всех операций требуют знания и неукоснительного соблюдения следующих правил во время работы в микробиологической лаборатории: работать в халатах; поддерживать порядок и чистоту на рабочем месте; не касаться пальцами микробных налётов и конденсационной воды в пробирках и чашках с посевами; не стирать микробных налётов с предметных и покровных стекол и других объектов салфетками, фильтровальной бумагой, дезинфицировать их помещением в спирт или в раствор карболовой кислоты; в процессе работы и после проведения посевов уничтожать остатки микробных налётов на бактериологических иглах и петлях прокаливанием в пламени спиртовки; не держать спиртовок близко к лицу, зажигать спиртовку только спичкой; тщательно мыть руки по окончании работы, не принимать пищу в лаборатории.

Каждый студент ведет тетрадь лабораторных работ, являющуюся документом, позволяющим контролировать правильность полученных данных. Записи проводятся в определенной последовательности и должны содержать следующее: 1) номер и название работы, дату постановки и окончания опыта; 2) объект исследования; 3) условия проведения опыта, включая методы анализов; 4) полученные результаты и выводы из них. При изучении морфологии культур делаются их зарисовки при определенных увеличениях микроскопа, что указывается в тетради; цифровые данные обобщают в таблицах, графиках, диаграммах.

6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Раздел 1. Систематика и морфология микроорганизмов

Краткое содержание

Объектом исследований микробиологии являются микроорганизмы, которые не представляют собой единой систематической группы. Однако их обобщают свойственные им микроскопические размеры клетки, быстрота размножения, однотипная техника изучения и культивирования.

По строению клетки микроорганизмы разделяются на прокариоты и эукариоты. Необходимо хорошо знать их основные отличительные признаки.

По строению клеточной стенки различают грамположительные и грамотрицательные бактерии. При ознакомлении с отдельными представителями прокариот учитывайте отличительные признаки групп истинных бактерий, почкующихся, нитчатых, спирохет, миксобактерий, актиномицетов, микоплазм. Обратите внимание на поверхностные структуры – жгутики, ворсинки, фимбрии, капсулы, клеточную стенку, и внутренние – цитоплазматическую мембрану, цитоплазму с включениями, нуклеоид и другие органоиды. Некоторые прокариоты образуют споры. Выясните их назначения. Обратите внимания на расположение споры в клетке, условия ее образования, прорастания, сроки сохранения в различных субстратах.

Из эукариотных микроорганизмов детальнее ознакомьтесь с грибами. Необходимо подробно изучить их морфологические признаки: строение мицелия, виды спороношения, особенности строения немикелиальных грибов (на примере дрожжей). Ознакомьтесь с основами систематики грибов, с характеристикой основных классов.

Вирусы – неклеточные организмы, обитают в клетках позвоночных, беспозвоночных животных, растений, бактерий, актиномицетов, грибов. Изучите структуру, формы вирусов, их размеры, различие вирионов ДНК – и РНК содержащих вирусов, их классификацию. Учтите, что у вирусов нет собственного обмена веществ; разберитесь с репродукцией вирусов, которая состоит из нескольких стадий: адсорбции, проникновения, депротенизации, репликации, сборки и выхода из клетки – хо-зяина. Уясните значение вирусов и фагов. Роль открытия Д. И. Ивановского в становлении и развитии вирусологии.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Какие признаки используются при классификации бактерий?
2. Как классифицируются бактерии в зависимости от формы клеток?
3. По какому признаку разделяют палочковидные микроорганизмы?
4. Каков порядок приготовления препарата (мазка) для окрашивания?
5. Каковы сущность и техника окраски препаратов по методу Грама (по Граму)?
6. Какие основные структурные элементы бактериальной клетки Вы знаете?
7. Какова сущность спорообразования у бактерий? Каково биологическое значение спор?
8. Что представляют собой жгутики у бактерий, каково их значение?
9. Какие резервные питательные вещества бактериальной клетки Вы знаете?
10. Что лежит в основе классификации грибов?
11. Каково строение тела плесневых грибов?
12. Какие способы размножения дрожжей Вы знаете?
13. В каких отраслях пищевой промышленности применяют дрожжи? В каких случаях дрожжи являются нежелательными микроорганизмами?
14. Каковы морфологические особенности вирусов?
15. Какие различия обнаружены между риккетсиями и вирусами?
16. Из каких стадий состоит репродукция вирусов?
17. Возбудителями каких инфекционных болезней человека, животных, растений являются вирусы?
18. Что Вы знаете о бактериофагах, их использовании в ветеринарии и медицине?
19. В чем отличие между вирулентными и умеренными фагами?

Учебная литература

Основная учебная литература

Микробиология Никитина Е. В. Киямова С. Н. Решетник О. А. Издательство: «ГИОРД», 2011
Стрельчик, Н.В. Пищевая микробиология: учеб. пособие / Н.В. Стрельчик. – Омск: Изд-во ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А. Столыпина, 2013.–134 с.

Дополнительная учебная литература.

Емцев, В. Т. Микробиология [Текст] : учеб. для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2005. - 444 с. : ил
Жарикова Г.Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена: учебник для вузов / Г.Г. Жарикова. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 304 с.
4. Мудрецова-Висс К.А. Микробиология, санитария и гигиена: учебник / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина. - 4-е изд., испр. и доп. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2008. – 400 с.

Раздел 2. Физиология микроорганизмов

Краткое содержание

Физиология – наука о жизнедеятельности организмов. Чтобы направленно регулировать микробиологические процессы, необходимо изучить закономерности питания, дыхания (метаболизма – обмена веществ и энергии), роста и размножения различных существ.

Для роста микроорганизмов необходимы вода и элементы, которые идут на построение структур клеток. Качественный химический состав микробов определяет их потребность в питательной среде.

Изучите химический состав микробов. Обратите внимание, из каких мономеров строятся такие сложные органические вещества как белки, липиды, полисахариды, нуклеиновые кислоты и их количественный состав в сухом веществе клетки.

Для биосинтеза собственных органических соединений многие микроорганизмы используют диоксид углерода. Для осуществления этого процесса необходима энергия, источником которой может быть свет или энергия окислительно-восстановительных реакций. Разберитесь, какие микробы являются автотрофами (автономно питающимися). Какова природа окисляемых веществ у фотолитотрофов, хемолитотрофов и какие источники энергии используются ими?

Большое число микробов употребляют углеродсодержащие органические вещества: моно-, полисахариды и т.д. Необходимо знать, какие микробы называют фотогетеротрофами (они же фотоорганотрофы) или хемогетеротрофами (синоним хемоорганотрофы). Укажите источник энергии, который ими используется, и определите природу окисляемого вещества. Ознакомьтесь с работами С. Н. Виноградского по хемосинтезу у бактерий. Приведите конкретные примеры микробов, являющиеся фотолитотрофами, фотоорганотрофами, хемолитотрофами, хемоорганотрофами. В чем различие сапрофитов и паразитов?

Запомните, что некоторые микроорганизмы нуждаются в добавочных веществах, которые играют роль факторов роста. Их называют ауксотрофами. Другие же способны переходить от одного типа питания к другому – это миксотрофы.

Процесс, в котором атомы или молекулы теряют электроны, называется окислением, и наоборот – присоединение их – восстановлением. Дыхание микробов это процесс биологического окисления различных органических соединений и некоторых минеральных веществ. Питание и дыхание неразрывно связанные и взаимообусловленные процессы. Для осуществления биосинтеза макромолекул и микробов необходима энергия. Главным ее поставщиком являются катаболические реакции, заключающиеся в расщеплении сложных веществ (углеводов, жиров, белков) до простых, сопровождающиеся высвобождением энергии, которая аккумулируется в форме энергии фосфатных связей аденозинтрифосфата (АТФ) и других соединений.

Энергетические процессы состоят из окислительно-восстановительных реакций. У прокариотных организмов восстановителями могут быть неорганические доноры водорода (хемоавтотрофы) и органические – (хемогетеротрофные организмы), окислителями (акцепторами) водорода – кислород, органические кислоты и другие вещества.

Большинство микробов получают энергию в процессе аэробного дыхания, когда происходит полное окисление органического вещества с выделением большого количества энергии и образованием конечных продуктов, бедных энергией (CO_2 и H_2O). Необходимо знать, что имеется ряд микроорганизмов, получающих энергию за счет окисления неорганических веществ (нитрифицирующие, железобактерии). Это разновидность аэробного дыхания.

Изучите микроорганизмов, которые производят неполное окисление органических углеродистых веществ с образованием органических кислот (ацетобактериум, пропионобактериум).

Имейте в виду, что в природе существуют микробы, способные использовать для окисления углеводов не свободный, а связанный кислород окисленных соединений (нитратов, сульфатов) – это анаэробное дыхание.

Распространенным способом получения энергии у микроорганизмов является брожение, т.е. расщепление сложных органических веществ в анаэробных условиях под влиянием ферментов микробов.

Разберитесь с химизмом процессов аэробного, анаэробного дыхания и брожения. Обратите внимание на ферменты, участвующие в этих процессах. Сравните количество тепловой энергии, выделяющейся при разных типах дыхания и брожения.

Метаболизм. Всем организмам присущ обмен веществ, который у микробов протекает во много раз интенсивнее, чем у животных и растений. Он представляет собой совокупность двух взаимосвязанных процессов: катаболизма и анаболизма, которые совершаются одновременно, причем многие реакции и промежуточные продукты у них общие.

Дайте определение этим понятиям. Изучите, как осуществляется подготовка усвояемых веществ, внешнее переваривание, перенос в клетку мономеров, биосинтез полимеров, эвакуация метаболитов (продуктов обмена) и роль ферментов в жизнедеятельности микробов.

Необходимо знать химическую природу, основные свойства ферментов (активность, специфичность), их классификацию, влияние на ферментативную активность различных факторов среды, роль экзоферментов, пермеаз и эндоферментов для функционирования клетки.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Из каких процессов состоит обмен веществ микроорганизмов?
2. Чем характеризуется энергетический обмен?
3. В чем отличие между эндо- и экзоферментами?
4. От каких факторов зависит скорость поступления питательных веществ в клетку?
5. Как подразделяются микроорганизмы в зависимости от типа усвоения углерода?
6. Какие вещества требуются для питания микроорганизмов?
7. Какие требования предъявляют к питательным средам?
8. Какие свойства выделенного микроорганизма необходимо знать для его идентификации?
9. Что собой представляют культуральные свойства микроба?
10. На каких питательных средах и как проявляются протеолитические свойства микробов?
11. Химический состав микробов. Свободная и связанная вода и ее роль в жизнедеятельности микроорганизмов.
12. Ферменты и их роль в жизнедеятельности микробов. Практическое использование ферментов в народном хозяйстве.
13. Химический состав и потребность микробов в углеводах

Учебная литература

Основная учебная литература

Микробиология Никитина Е. В. Киямова С. Н. Решетник О. А. Издательство: «ГИОРД», 2011
Стрельчик, Н.В. Пищевая микробиология: учеб. пособие / Н.В. Стрельчик. – Омск: Изд-во ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А. Столыпина, 2013.–134 с.

Дополнительная учебная литература.

Емцев, В. Т. Микробиология [Текст] : учеб. для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2005. - 444 с. : ил
Жарикова Г.Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена: учебник для вузов / Г.Г. Жарикова. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 304 с.
4. Мудрецова-Висс К.А. Микробиология, санитария и гигиена: учебник / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина. - 4-е изд., испр. и доп. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2008. – 400 с.

Раздел 3. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмов

Краткое содержание

Микроорганизмы населяют все области биосферы и обладают большой устойчивостью и разнообразными приспособительными свойствами к воздействию различных условий окружающей среды (спорообразованием, капсулообразованием, скоростью размножения, ферментативной и антибиотической активностью, токсинообразованием и другими).

Факторы внешней среды многочисленны и разнообразны. Их характер может быть физическим, химическим и биологическим. Нужно знать, какие из них являются оптимальными, а какие оказывают микростатическим (задерживающим развитие) или микробоцидным (губительным) действием.

Микроорганизмы могут развиваться только при наличии в среде свободной воды. Необходимо знать, как влияет потеря воды в среде на жизнедеятельность микробов. Зная это, регулируя влажность, а следовательно, и активность развития микроорганизмов, можно долго хранить корма и продукты сельского хозяйства (сено, зерно, сухофрукты, сухое молоко и т.п.).

Для более длительного сохранения в биопрепаратах (заквасках, вакцинах, бактериальных удобрениях, микробиологических средствах защиты растений) микроорганизмов в жизнеспособном со-

стоянии применяют методы тепловой распылительной сушки и лиофилизации, т.е. получение сухих культур высушиванием из замороженного состояния (-76°C) под высоким вакуумом.

Из физических факторов температура среды является одним из главных, влияющих на жизнь микробов. Изучите критические пределы температур для различных групп микробов (психрофилов, мезофилов, термофилов).

Как влияют высокие и низкие температуры на микробы, где это используется, для каких целей? Дайте определение понятиям стерилизация, пастеризация, ознакомьтесь с их методами и режимами.

Немаловажное значение для развития культуры микробов имеет воздушный режим. По отношению к кислороду микроорганизмы делят на облигатных и факультативных аэробов, анаэробов.

Изучите действие давления, света, ультразвука, ионизирующей радиации, рентгенолучей, электричества, УВЧ, магнитных полей, сотрясений. Какова роль этих факторов в «самоочищении» воздуха, воды, почвы?

Из химических факторов реакция среды оказывает существенное влияние на жизнедеятельность микроорганизмов. Дайте определение понятиям: положительный, отрицательный хемотаксис. Ознакомьтесь с использованием этих знаний при консервировании продуктов, в квашении овощей и силосовании кормов.

Химические ядовитые вещества, попадая в клетку, взаимодействуют с отдельными важными ее компонентами и тем нарушают функции или приводят к гибели. Обратите внимание, как влияют на микробов растворы щелочей, кислот, спиртов, формалина, фенолов, солей тяжелых металлов, ртутных, серных и других препаратов и использовании их в практике, а так же на эффективность действия названных веществ в зависимости от концентрации и температуры растворов.

В природе микроорганизмы живут и проявляют свою жизнедеятельность в тесном контакте друг с другом или с высшими существами. В результате сложившихся взаимоотношений создаются биоценозы.

Учтите, что отношение микроорганизмов между собой могут быть основаны на взаимной помощи друг другу (симбиоз) или на подготовке продуктов питания для других видов в результате выделения собственных продуктов обмена (метабиоз). Известны взаимоотношения, в основе которых лежит подавление жизнеспособности одних форм другими (антагонизм) или использование одного организма (хозяина) как источника питания и местообитания для другого (паразитизм). Последний характерен для патогенной микрофлоры. Ознакомьтесь с хищными грибами и бактериями.

При изучении причин антагонизма следует обратить внимание на способность микроорганизмов образовывать антибиотики.

Из биологических факторов среды, влияющих на микроорганизмов, по их происхождению можно выделить животные (лизозим, экмолин, интерферон), растительные (фитонциды) и микробные (антибиотики, бактериофаги, хищные грибы, гиббереллины). Их действие может стимулировать или подавлять развитие и даже действовать микробоцидно. Ознакомьтесь с основными способами использования биологических факторов для подавления вредной микрофлоры.

Микробам, как любым существам, свойственны наследственность и изменчивость.

Запомните, что наука о наследственности организмов, закономерностях изменчивости наследуемых свойств и передачи их из поколения в поколение называется *генетикой*.

Уясните, что материальным носителем наследственности являются нуклеиновые кислоты – ДНК и РНК. Надо знать, что они собой представляют (в химическом отношении) и какова роль каждой нуклеиновой кислоты в организме.

Разберитесь в видах генотипической и фенотипической (модификационной) изменчивости.

Подробнее изучите наследственные (генотипические) изменения – мутации и генетические рекомбинации. Мутационные изменения у эукариот заключаются в изменениях количества хромосом, а так же индивидуальных генов. Прокариоты имеют лишь одну хромосому. Их мутации могут быть результатом макроизменений в хромосоме, сопровождающихся нарушением последовательности и количества генов (хромосомные мутации), либо микроизменений затрагивающих лишь один ген (генные мутации). Что такое мутагенные факторы? Их происхождение.

Ознакомьтесь с ролью полового процесса в изменении свойств эукариот и генетических рекомбинаций у прокариот.

Уясните, что рекомбинации могут произойти от передачи генетического материала от одних бактерий другим при трансформации (воздействия ДНК, выделенной из других бактерий), конъюгации (обмена ДНК через конъюгационный мостик), трансдукции (передачи ДНК с помощью бактериофага).

Существенную роль в переносе признаков при рекомбинации у прокариот играют плазмиды (нехромосомные ДНК) и эписомы – ДНК, способные к самостоятельному существованию вне хромосомы и к обратному включению в нее.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Роль условий среды для жизнедеятельности микробов (температура, влажность, pH, концентрация солей, воздуха).
2. Методы хранения пищевых продуктов, основанные на принципах биоза, абиоза, анабиоза, ценанабиоза.

3. Взаимоотношения микроорганизмов между собой и высшими организмами. Симбиоз, антагонизм и другие формы. Практическое использование этих явлений.
4. Влияние физических факторов внешней среды на микробов с указанием микробицидного (убивающего), микростатического (останавливающего) действия. Практическое использование.
5. Влияние химических факторов внешней среды на микробов с указанием микробицидного (убивающего), микростатического (останавливающего) действия. Практическое использование.
6. Использование факторов внешней среды для регулирования микробиологических процессов.
7. Сущность стерилизации, пастеризации, дезинфекции. Методы и режимы использования в пищевом производстве.
8. Приспособление микробов к различным условиям среды (капсула, спора, жгутики, скорость размножения, антибиотическая активность, токсигенность, антигенность, пигментообразование и т.д.).
9. Организации генетического аппарата у микроорганизмов.
10. Генотипическая и фенотипическая изменчивости микроорганизмов.
11. Мутации, их разновидности. Мутагенные факторы.
12. Генетические рекомбинации бактерий.
13. Методы селекции микробов. Получение ценных форм микроорганизмов для сельского хозяйства.

Учебная литература

Основная учебная литература

Микробиология Никитина Е. В. Киямова С. Н. Решетник О. А. Издательство: «ГИОРД», 2011
Стрельчик, Н.В. Пищевая микробиология: учеб. пособие / Н.В. Стрельчик. – Омск: Изд-во ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А. Столыпина, 2013. – 134 с.

Дополнительная учебная литература.

Емцев, В. Т. Микробиология [Текст] : учеб. для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2005. - 444 с. : ил
Жарикова Г.Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена: учебник для вузов / Г.Г. Жарикова. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 304 с.
4. Мудрецова-Висс К.А. Микробиология, санитария и гигиена: учебник / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина. - 4-е изд., испр. и доп. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2008. – 400 с.

Раздел 4. Важнейшие биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами, и их практическое значение

Краткое содержание

Среди различных процессов превращения веществ в природе важнейшее значение для жизни растений, животных и человека имеет круговорот углерода и азота в природе.

Разложение органических соединений (главным образом углеводов) в процессе жизнедеятельности микроорганизмов до простейших органических и неорганических веществ с освобождением энергии, происходящее без участия кислорода воздуха, называется *брожением*. Это – дыхание по анаэробному типу.

Обратите внимание, что количество освободившейся энергии при брожении во много раз меньше, чем при аэробном дыхании (при аэробном дыхании из каждой грамм-молекулы глюкозы образуется 688 ккал, а при брожении – 20–30 ккал).

В зависимости от специфики действия ферментов микроорганизмов и от условий, в которых это действие происходит, различают несколько типов брожения: молочнокислое, спиртовое, пропионовокислое, маслянокислое, лимоннокислое, метановое и др.

Молочнокислое, спиртовое и пропионовокислое брожения широко используются в молочной промышленности. Маслянокислое брожение нередко наблюдается в продуктах и является нежелательным, поскольку может привести к их порче.

В процессе молочнокислого брожения молочный сахар (лактоза) и другие сахара молочнокислыми бактериями превращаются в молочную кислоту. Молочнокислое брожение делят на *гомоферментативное* и *гетероферментативное* в зависимости от характера образующихся при брожении продуктов. *Гомоферментативное молочнокислое брожение* вызывают гомоферментативные молочнокислые бактерии – молочнокислые стрептококки (*Lac. lactis*, *Lac. cremoris*) и молочнокислые палочки (*Lbm. bulgaricum*, *Lbm. helveticum*, *Lbm. acidophilum*, *Lbm. lactis*, *Lbm. casei*, *Lbm. plantarum*). Возбудители гетероферментативного брожения – *Lac. diacetylactis*, *Leu. cremoris*, *Leu. dextranicum*, *Lbm. breve*, *Lbm. bifidum*.

Молочнокислое брожение, обусловленное молочнокислыми бактериями, называют типичным. Возбудителями нетипичного молочнокислого брожения являются *Esch. coli*, сапрофитные кишечные палочки рода *Enterobacter*, другие микроорганизмы, сбраживающие лактозу и образующие молочную, уксусную, янтарную кислоты, этиловый спирт, углекислый газ и другие вещества.

Спиртовым брожением называется процесс анаэробного разложения углеводов под действием микроорганизмов на этиловый спирт и углекислый газ. Наряду с этиловым спиртом и углекислым газом при спиртовом брожении образуются побочные продукты, такие, как глицерин (1–3%),

янтарная кислота (0,5%), а также высшие спирты (бутиловый, амиловый и др.), известные под названием сивушных масел (0,4%).

Основные возбудители спиртового брожения – дрожжи – играют большую роль в жизни человека. Дрожжи традиционно используют в хлебопечении, пивоварении, виноделии, молочной промышленности, изготовлении слабоалкогольных напитков и др.

Пропионовокислое является как бы усложненным молочнокислым брожением. Его вызывают пропионовокислые бактерии (род *Propionibacterium*), содержащиеся в молоке, молочных продуктах, почве.

Эти бактерии сбраживают молочный сахар, молочную кислоту и ее соли в пропионовую кислоту. Кроме пропионовой кислоты образуются и такие продукты, как уксусная кислота и углекислый газ.

Маслянокислое брожение – процесс расщепления углеводов, спиртов и других веществ в анаэробных условиях до масляной кислоты, углекислого газа, водорода и других продуктов. В процессе брожения кроме масляной кислоты может образовываться много побочных продуктов: бутиловый, амиловый, этиловый спирты, ацетон, уксусная, молочная, капроновая, янтарная и другие кислоты.

Возбудителями маслянокислого брожения являются маслянокислые бактерии, относящиеся к роду *Clostridium* (*Cl. pasteurianum*, *Cl. butyricum* и др.). Маслянокислое брожение широко распространено в природе. Его можно обнаружить в почве, илистых отложениях на дне озер, болот, навозе и т.д. Оно играет важную роль, являясь звеном в цепи бесконечных превращений органических веществ при минерализации. Но для пищевых производств маслянокислые бактерии, вызывающие это брожение, являются опасными вредителями. Развитие их в производствах, основанных на дрожжах, приводит к сильному угнетению последних, так как масляная кислота отравляет дрожжи. Маслянокислые бактерии нередко являются причиной порчи различных консервов: овощных, рыбных, мясных и др. Появление этих бактерий в молочных продуктах приводит к нежелательным последствиям. Результатом маслянокислого брожения иногда являются вспучивание сыра, бомбаж баночных консервов, обильное газообразование в пастеризованном молоке и т.д. Ввиду того, что встречаются маслянокислые бактерии на любом сырье, а споры их очень устойчивы, с ними трудно бороться.

В круговороте азота имеют место следующие биохимические процессы, обусловливаемые деятельностью микроорганизмов: разложение белков и белковых веществ (гниение, протеолиз), разложение мочевины, превращение аммиака (нитрификация, денитрификация), фиксация атмосферного азота.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. В чем заключается положительная роль микроорганизмов – возбудителей различных видов брожений в природе?
2. Гомоферментативное и гетероферментативное молочнокислое брожение, в чем их разница?
3. Каково значение маслянокислых бактерий в природе и практике?
4. Каковы характерные признаки маслянокислого брожения?
5. Какие микроорганизмы участвуют в разложении азотсодержащих веществ?
6. В каких условиях наиболее энергично протекает процесс аммонификации?
7. Какую роль играет процесс гниения белковых веществ в природе и производстве пищевых продуктов?
8. Значение процессов нитрификации и денитрификации для земледелия.
9. Какие качественные реакции на продукты гнилостного распада белка Вы знаете?

Учебная литература

Основная учебная литература

Микробиология Никитина Е. В. Киямова С. Н. Решетник О. А. Издательство: «ГИОРД», 2011

Стрельчик, Н.В. Пищевая микробиология: учеб. пособие / Н.В. Стрельчик. – Омск: Изд-во ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А. Столыпина, 2013.–134 с.

Дополнительная учебная литература.

Емцев, В. Т. Микробиология [Текст] : учеб. для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2005. - 444 с. : ил

Жарикова Г.Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена: учебник для вузов / Г.Г. Жарикова. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 304 с.

4. Мудрецова-Висс К.А. Микробиология, санитария и гигиена: учебник / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина. - 4-е изд., испр. и доп. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2008. – 400 с.

Раздел 5. Основы микробиологического и санитарно-гигиенического контроля в пищевой промышленности

Краткое содержание

При изучении этой темы важно уяснить основные признаки заболеваний, возбудители которых передаются алиментарным путём. Изучить характеристику данных возбудителей. Необходимо обратить особое внимание на сроки сохранения возбудителей инфекций в пищевых продуктах, равно как на способы обезвреживания.

Познакомьтесь со свойствами санитарно-показательных микроорганизмов: бактерий группы кишечных палочек, энтерококков, сульфитредуцирующих клостридий, бактерий рода *Протеус*, коагулазоположительных стафилококков, дрожжей и плесеней, кишечных бактериофагов. Подробно изучите нормативные требования, предъявляемые СанПин к содержанию условно-патогенной и патогенной микрофлоры. Научитесь пользоваться нормативной документацией, что в результате позволит грамотно анализировать результаты микробиологических испытаний на содержание условно-патогенной и патогенной микрофлоры.

Задача микробиологического контроля - возможно быстрое обнаружение и выявление путей проникновения микроорганизмов-вредителей в производство, очагов и степени размножения их на отдельных этапах технологического процесса; предотвращение развития посторонней микрофлоры путем различных профилактических мероприятий; активное уничтожение ее путем дезинфекции с целью получения высококачественной готовой продукции. При изучении данной темы уясните, в каких точках необходимо отбирать пробы, с какой периодичностью, какие микробиологические показатели необходимо определять в том или ином объекте в зависимости от вида производимого продукта. Обязательно рассмотрите нормируемые предельные значения этих показателей.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. На какие группы подразделяются пищевые отравления микробной этиологии?
2. Чем отличаются по механизму развития пищевые токсикозы от пищевых токсикоинфекций?
3. Какие микроорганизмы являются возбудителями пищевых токсикоинфекций?
4. Какие кишечные инфекционные болезни человека Вам известны? Опишите, как проявляются эти заболевания.
5. В чём принципиальное различие в возникновении кишечной инфекции и токсикоинфекции?
6. Назовите возбудителей кишечных инфекционных болезней человека и охарактеризуйте их.
7. Что такое зооантропонозы?
8. Какие виды зооантропонозных инфекций передаются через пищевые продукты?
9. Какие микроорганизмы выбраны санитарно-показательными для оценки качества пищевых продуктов?
10. Какие требования предъявляются к санитарно-показательным микроорганизмам?
11. Что такое КМАФАнМ и для чего определяется этот микробиологический показатель?
12. Какие трудности имеет непосредственное обнаружение возбудителей инфекционных болезней в объектах окружающей среды?

Учебная литература

Основная учебная литература

Микробиология Никитина Е. В. Киямова С. Н. Решетник О. А. Издательство: «ГИОРД», 2011
Стрельчик, Н.В. Пищевая микробиология: учеб. пособие / Н.В. Стрельчик. – Омск: Изд-во ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А. Столыпина, 2013.–134 с.

Дополнительная учебная литература.

Емцев, В. Т. Микробиология [Текст] : учеб. для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2005. - 444 с. : ил
Жарикова Г.Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена: учебник для вузов / Г.Г. Жарикова. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 304 с.
4. Мудрецова-Висс К.А. Микробиология, санитария и гигиена: учебник / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина. - 4-е изд., испр. и доп. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2008. – 400 с.

Раздел 6. Микробиология пищевых продуктов из растительного сырья

Краткое содержание

Микробиология хлебопекарного производства. Микрофлора хлебопекарного производства делится на полезную и вредную. К полезной относятся дрожжи и молочнокислые бактерии, применяемые для приготовления теста. Вредной является микрофлора, поступающая с сырьем и вызывающая нарушение технологического процесса, снижение качества и порчу продукции.

Возбудителями брожения теста являются дрожжи. Роль дрожжей заключается в разрыхлении теста. Дрожжи сбраживают сахара муки и мальтозу, образующуюся из крахмала, с выделением спир-

та, углекислого газа. Побочные продукты брожения - уксусный альдегид, бутиловый, изобутиловый, изоамиловый спирты, органические кислоты (молочная, янтарная, винная, щавелевая) создают вкус и аромат хлеба.

При производстве пшеничного хлеба применяют *Saccharomyces cerevisiae*, ржаного - два вида дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* и *Saccharomyces minor*, но преобладают вторые.

Большую роль в хлебопечении играют молочнокислые бактерии (*Lactobacterium delbrueckii*, *Lactobacterium plantarum*, *Lactobacterium brevis*, *Lactobacterium fermenti*). Эти микроорганизмы осуществляют молочнокислое брожение в полуфабрикатах, в результате которого повышается кислотность, что способствует набуханию и пептонизации муки, особенно ржаной, повышаются вязкость и газоудерживающая способность теста. Молочнокислые бактерии участвуют в создании вкуса и аромата ржаного хлеба за счет накопления летучих органических кислот, спиртов, карбонильных соединений (альдегидов), способствуют лучшему разрыхлению теста за счет газообразования.

При хранении хлеб может подвергаться различным видам порчи.

Возбудитель тягучей *картофельной болезни* – спорообразующие аэробные бактерии картофельная и сенная палочки, объединенные в настоящее время в один вид - *Bacillus subtilis*. Споры этих бактерий термоустойчивы, в муке они всегда присутствуют, а в отдельных видах (муке 2-го сорта, обойной) – в немалых количествах. Источник инфекции – оборудование, воздух производственных цехов хлебозавода. Во время выпечки хлеба споры этих бактерий не погибают и в дальнейшем при благоприятных условиях прорастают в вегетативные, размножающиеся клетки.

Пьяный хлеб не имеет внешних признаков порчи, но вреден, так как содержит сохранившиеся при выпечке, выделенные в зерно микотоксины гриба *Fusarium*.

Возбудители *меловой болезни* – дрожжеподобные грибы (из эндомицетовых). Они попадают в тесто с мукой и сохраняются при выпечке хлеба; инфицирование готового хлеба может происходить и извне. Болезнь сначала проявляется на поверхности хлеба, затем по трещинам распространяется внутрь мякиша в виде белых сухих порошкообразных включений, сходных с мелом. Хлеб теряет товарный вид, приобретает неприятный вкус и запах.

Плесневение – наиболее распространенный вид порчи ржаного и пшеничного хлеба; возникает в основном при нарушении режима хранения. При слишком плотной укладке, повышенной влажности и температуре споры плесеней, попавшие на пшеничный хлеб извне (из воздуха, при контакте с инфицированными предметами), быстро развиваются, особенно если корка хлеба с трещинами. Плесневение хлеба чаще вызывают грибы родов *Penicillium*, *Aspergillus*, *Rhizopus*, *Mucor*. Многие из них вызывают гидролиз белков, крахмала; хлеб приобретает неприятные затхлые запах и вкус. Заплесневелый хлеб в пищу непригоден, так как может содержать микотоксины. В хлебе, пораженном аспергилловыми грибами, обнаруживаются афлатоксины, которые концентрируются в основном в наружных слоях хлеба, но выявляются и в мякише.

При производстве кондитерских изделий широко используется видоизмененный сахар и другие сладкие вещества (мед, ксилит, сорбит), а кроме того патока, инвертный сироп, фруктово-ягодное пюре, сливочное масло, молоко, сливки, какао, ядра орехов, пектин, мука, красители, эссенции, кислоты, пряности и др. Все они могут служить причиной обсеменения разнообразными микроорганизмами кондитерских изделий.

Наиболее распространенными микробиологическими видами порчи кондитерских изделий являются: взрыв, вызванный осмофильными дрожжами (помадные конфеты, сбивные изделия), и плесневение многих мучных изделий пряники, рулеты).

Длительную сохраняемость макаронных изделий обеспечивает низкое содержание в них влаги (11-13%). Однако снижение качества продукции под воздействием микроорганизмов может наблюдаться и в процессе изготовления, и в процессе хранения. Причиной обычно служат высокая обсемененность микроорганизмами сырья, нарушение технологического процесса, низкий санитарный уровень производства. Особо опасно развитие в тесте гетероферментативных газообразующих молочнокислых бактерий, находящихся в муке, что приводит к закисанию теста, а в последующем и к порче макаронных изделий при их увлажнении: вспучиванию, закисанию.

Вспучивание проявляется в потере формы изделия; поверхность покрывается бугорками, при разломе обнаруживаются пустоты.

Макаронны гигроскопичны, при резком колебании температуры воздуха в хранилищах возможно их увлажнение (отпотевание), что приводит к плесневению. Из плесневелых макарон выделены различные виды родов *Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus*, а также бактерии (*Lbm. brevis*, *Lbm. plantarum*, *Bac. subtilis*).

Иногда наблюдается изменение окраски макарон – *полосатость* поверхности фиолетового цвета. Возбудителем этого дефекта являются дрожжи.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Как изменяется состав микрофлоры зерна в процессе хранения?
2. Как особенности технологии производства крупы влияют на количество и состав её микрофлоры?
3. Перечислите наиболее распространённые виды порчи муки и возбудителей этих процессов.
4. Каким микроорганизмам принадлежит ведущая роль в созревании ржаного хлеба?
5. Какие меры необходимо предпринять в целях предотвращения появления тягучей болезни хлеба?

6. Какие компоненты кондитерских изделий являются источниками обсеменения их микроорганизмами?
7. Назовите наиболее распространенные виды порчи кондитерских изделий и микроорганизмы их вызывающие.
8. По каким группам микроорганизмов оценивается безопасность кондитерских изделий?

Учебная литература

Основная учебная литература

Микробиология Никитина Е. В. Киямова С. Н. Решетник О. А. Издательство: «ГИОРД», 2011
Стрельчик, Н.В. Пищевая микробиология: учеб. пособие / Н.В. Стрельчик. – Омск: Изд-во ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А. Столыпина, 2013.–134 с.

Дополнительная учебная литература.

Емцев, В. Т. Микробиология [Текст] : учеб. для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2005. - 444 с. : ил
Жарикова Г.Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена: учебник для вузов / Г.Г. Жарикова. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 304 с.
4. Мудрецова-Висс К.А. Микробиология, санитария и гигиена: учебник / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина. - 4-е изд., испр. и доп. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2008. – 400 с.

Процедура оценивания

После изучения каждого раздела проводится рубежный контроль. Рубежный контроль осуществляется с целью определения качества проведения образовательных услуг по дисциплине, для оценки степени достижения обучающимися состояния, определяемого целевыми установками дисциплины, а также для формирования корректирующих мероприятий. Рубежный контроль осуществляется по разделам дисциплины в соответствии с планом. Формой рубежного контроля является тестирование.

Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы рубежного контроля

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС

7.1. Рекомендации по написанию рефератов

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА рефератов

- Микробиология сахаристых кондитерских изделий.
- Микробиология мучных кондитерских изделий.
- Микрофлора основных видов сырья и её влияние на качество продукции (сахар, молоко, сливки, сгущённое молоко, сливочное масло, яйца, меланж, яичный порошок, мука, какао бобы, плодово-ягодные припасы, крахмальная патока, пчелиный мёд).
- Микробная порча готовой продукции при хранении (мармелад, пастила, сливочная помадка, варенье, джемы, карамель, конфеты, шоколад, кремовые изделия).
- Микробиологический и санитарный контроль производства (сырьё, готовая продукция, вода, воздух, контроль за личной гигиеной рабочих).

Этапы работы над рефератом

После выбора темы составляется список изданной по теме (проблеме) литературы, опубликованных статей, необходимых справочных источников.

Знакомство с любой научной проблематикой следует начинать с освоения имеющейся основной научной литературы. При этом следует сразу же составлять библиографические выходные данные (автор, название, место и год издания, издательство, страницы) используемых источников. Названия работ иностранных авторов приводятся только на языке оригинала.

Начинать знакомство с избранной темой лучше всего с чтения обобщающих работ по данной проблеме, постепенно переходя к узкоспециальной литературе.

На основе анализа прочитанного и просмотренного материала по данной теме следует составить тезисы по основным смысловым блокам, с пометками, собственными суждениями и оценками.

Предварительно подобранный в литературных источниках материал может превышать необходимый объем реферата, но его можно использовать для составления плана реферата.

Составление плана. Автор по предварительному согласованию с преподавателем может самостоятельно составить план реферата, с учетом замысла работы, либо взять за основу рекомендуемый план, приведенный в данных методических указаниях по соответствующей теме. Правильно построенный план помогает систематизировать материал и обеспечить последовательность его изложения.

Наиболее традиционной является следующая структура реферата:

Титульный лист.

Оглавление (план, содержание).

Введение.

Глава 1 (полное наименование главы).

1.1. (полное название параграфа, пункта);

1.2. (полное название параграфа, пункта).

Глава 2 (полное наименование главы).

2.1. (полное название параграфа, пункта);

2.2. (полное название параграфа, пункта).

Заключение (или выводы).

Список использованной литературы.

Приложения (по усмотрению автора).

Основная часть

Титульный лист заполняется по единой форме (Приложение 1).

Оглавление (план, содержание) включает названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

Введение. В этой части реферата обосновывается актуальность выбранной темы, формулируются цели работы и основные вопросы, которые предполагается раскрыть в реферате, указываются используемые материалы и дается их краткая характеристика с точки зрения полноты освещения избранной темы. Объем введения не должен превышать 1-1,5 страницы.

Основная часть реферата может быть представлена одной или несколькими главами, которые могут включать 2-3 параграфа (подпункта, раздела).

Здесь достаточно полно и логично излагаются главные положения в используемых источниках, раскрываются все пункты плана с сохранением связи между ними и последовательности перехода от одного к другому.

Автор должен следить за тем, чтобы изложение материала точно соответствовало цели и названию главы (параграфа). Материал в реферате рекомендуется излагать своими словами, не допуская дословного переписывания из литературных источников. В тексте обязательны ссылки на первоисточники, т.е. на тех авторов, у которых взят данный материал в виде мысли, идеи, вывода, числовых данных, таблиц, графиков, иллюстраций и пр.

Работа должна быть написана грамотным литературным языком. Сокращение слов в тексте не допускается, кроме общеизвестных сокращений и аббревиатуры. Каждый раздел рекомендуется заканчивать кратким выводом.

Заключение (выводы). В этой части обобщается изложенный в основной части материал, формулируются общие выводы, указывается, что нового лично для себя вынес автор реферата из работы над ним. Выводы делаются с учетом опубликованных в литературе различных точек зрения по проблеме рассматриваемой в реферате, сопоставления их и личного мнения автора реферата. Заключение по объему не должно превышать 1,5-2 страниц.

Приложения могут включать графики, таблицы, расчеты. Они должны иметь внутреннюю (собственную) нумерацию страниц.

Библиография (список литературы) здесь указывается реально использованная для написания реферата литература, периодические издания и электронные источники информации. Список составляется согласно правилам библиографического описания.

Процедура оценивания

При аттестации бакалавра по итогам его работы над рефератом, руководителем используются критерии оценки качества **процесса подготовки реферата**, критерии оценки **содержания реферата**, критерии оценки **оформления реферата**, критерии оценки **участия обучающегося в контрольно-оценочном мероприятии**.

1. **Критерии оценки содержания реферата:** степень раскрытия темы; самостоятельность и качество анализа теоретических положений; глубина проработки, обоснованность методологической и методической программы исследования; качество анализа объекта и предмета исследования; проработка литературы при написании реферата.

2. **Критерии оценки оформления реферата:** логика и стиль изложения; структура и содержание введения и заключения; объем и качество выполнения иллюстративного материала; качество ссылок и списка литературы; общий уровень грамотности изложения.

3. **Критерии оценки качества подготовки реферата:** способность работать самостоятельно; способность творчески и инициативно решать задачи; способность рационально планировать этапы и время выполнения реферата, диагностировать и анализировать причины появления проблем при вы-

полнении реферата, находить оптимальные способы их решения; дисциплинированность, соблюдение плана, графика подготовки диссертации; способность вести дискуссию, выстраивать аргументацию с использованием результатов исследований, демонстрация широты кругозора;

4. *Критерии оценки участия бакалавра в контрольно-оценочном мероприятии:* способность и умение публичного выступления с докладом; способность грамотно отвечать на вопросы;

7.1.1. Шкала и критерии оценивания

– оценка «отлично» по реферату присваивается за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, содержательность доклада и презентации;

– оценка «хорошо» по реферату присваивается при соответствии выше перечисленным критериям, но при наличии в содержании работы и ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении результатов к защите;

– оценка «удовлетворительно» по реферату присваивается за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы;

– оценка «неудовлетворительно» по реферату присваивается за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы и ответов на вопросы.

Оценка по реферату расписывается преподавателем в оценочном листе. (Приложение 2)

7.2 Рекомендации для выполнения контрольной работы студентов заочной формы обучения

Контрольная работа является одним из обязательных видов заданий, предлагаемых студентам заочного отделения, осваивающим образовательную программу высшего образования. Цель контрольной работы – сформировать умение пользоваться научной и методической литературой, самостоятельно анализировать ее, излагать изученный материал в письменном виде.

В процессе написания контрольной работы должны быть решены следующие задачи:

- расширение и систематизация теоретических знаний;
- развитие способности правильно и грамотно излагать свои мысли;
- установление уровня знаний студентов;
- выявление умения применять теоретические знания для решения отдельных вопросов;
- формирование умения правильно оформлять работу;
- выявление комплекса источников научной литературы по теме работы, проведение его изучения;
- обобщение собранного материала и аргументированная формулировка самостоятельных выводов по теме работы.

Контрольная работа является итогом самостоятельной теоретической подготовки обучающегося. Она представляет собой краткое изложение материала всех разделов дисциплины. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины содержатся в пункте 6 - Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины данных Методических указаний.

Конспект необходимо иметь на занятиях во время экзаменационной сессии. Он поможет определить, насколько полно и правильно усвоен материал, и будет служить вспомогательным пособием в подготовке к аудиторным занятиям. Обязательно следует запоминать специальную терминологию.

С целью выяснения самостоятельности выполнения работы и глубины усвоения материала преподаватель проводит защиту контрольной работы. Форма защиты контрольной работы устная (собеседование).

Общие требования к оформлению контрольной работы

Контрольная работа должна быть написана от руки в тетради. Страницы должны быть пронумерованы и иметь поля не менее двух сантиметров для замечаний преподавателя. Текст работы должен быть написан научным стилем с соблюдением всех правил орфографии, синтаксиса, пунктуации. Для него должны быть присущи логика, объективность, точность, ясность, и вместе с тем, краткость изложения. В работе обязательно должны быть представлены рисунки (строение бактериальной клетки, плесневых грибов, дрожжей, расположение жгутиков у бактерий, основные формы бактерий), таблицы и схемы (схема строения бактериофага, классификация молочнокислых бактерий, гнилостных) и т.д., что способствует закреплению данного учебного материала.

Шкала и критерии оценки индивидуальных результатов выполнения контрольной работы

– оценка «зачтено» по контрольной работе присваивается за раскрытие темы, качественное оформление работы, владение предметом, логику и последовательность изложения материала показанные на собеседовании;

– оценка «не зачтено» по работе выставляется, если обучающийся не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, несамостоятельность изложения материала, небрежное оформление работы;

7.3. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Распространение и роль вирусов в природе, в пищевой промышленности»

1. Что такое «капсид» и из чего он состоит?
2. Что такое вирулентные фаги?
3. Как осуществляется взаимодействие вирулентного фага с бактериальной клеткой?
4. Что такое умеренные фаги?
5. Каким образом осуществляется лизогенный бактериальный цикл развития?
6. При каких условиях умеренные фаги могут превратиться в вирулентные?
7. Что такое «лизогенная культура»?
8. Каково значение бактериофагов в природе, в пищевой промышленности?
9. Где используются бактериофаги?
10. Охарактеризуйте процесс внутриклеточного развития вирулентного фага.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Способы культивирования микроорганизмов. Закономерности роста статической и непрерывной культуры»

1. Что такое «культивирование»?
2. Какие способы культивирования микроорганизмов Вы знаете?
3. Чем поверхностное культивирование отличается от глубинного?
4. Что такое «чистая культура» микроорганизма?
5. Как получают и хранят чистые культуры?
6. Дать определение «накопительной культуре» микроорганизма.
7. Каким образом можно получить накопительную культуру?
8. Охарактеризовать логарифмическую фазу роста периодической культуры.
9. Как поддерживают условия хемостата при росте непрерывной культуры?
10. Как поддерживают условия турбидостата при росте непрерывной культуры?
11. Чем отличается периодическое культивирование от непрерывного?
12. Охарактеризуйте стационарную фазу роста периодической культуры.
13. Какие микроорганизмы можно культивировать поверхностным способом?
14. Каким образом осуществляется культивирование микроорганизмов глубинным способом?

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Особенности энергетического метаболизма у аэробных, факультативно-анаэробных и анаэробных хемоорганогетеротрофов»

1. В чем сущность энергетического обмена?
2. В чем состоит взаимосвязь конструктивного и энергетического обмена?
3. Что такое «фосфорилирование»? Какие типы фосфорилирования Вы знаете?
4. Что понимается под «биологическим окислением»?
5. Как называется процесс аэробного окисления глюкозы до углекислого газа и воды?
6. Что такое «неполные окисления» или «окислительные брожения»? Привести примеры.
7. Чем «типичные брожения» отличаются от «окислительных брожений»?
8. Какие ферменты принимают участие в энергетическом обмене аэробов, факультативных анаэробов, облигатных анаэробов?
12. Что подразумевается под «амфиболическими путями»?
13. Что такое гликолиз?

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Формы изменчивости микроорганизмов. Практическое использование теории о наследственности и изменчивости»

1. Материальные основы наследственности микроорганизмов. Генотип и фенотип. Формы изменчивости. Факторы, вызывающие изменчивость микроорганизмов. Внутривидовая ненаследственная изменчивость. Реверсия.

2. Формы и механизмы наследственной изменчивости микроорганизмов. Мутации, репарации, их механизмы.
3. Генетические рекомбинации. Особенности рекомбинативной изменчивости у бактерий и эукариотов. Трансформация и ее стадии.
4. Генетические рекомбинации. Конъюгация, механизмы и этапы конъюгации. F и Hfr – факторы. Генетические рекомбинации. Трансдукция, типы трансдукции.
5. Плазмиды, их свойства и основные генетические функции. Генетический анализ, принципы составления генетических карт. Генная инженерия. Генетические методы диагностики инфекционных заболеваний. Молекулярная гибридизация, полимеразная цепная реакция.
6. Генетика вирусов. Внутривидовой и межвидовой обмен генетическим материалом.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Брожения: спиртовое, молочнокислое, маслянокислое. Возбудители. Промышленное использование и значение в процессах порчи пищевых продуктов»

1. Какое химическое соединение является акцептором ионов водорода в спиртовом брожении?
2. Каким путем можно в процессе спиртового брожения повысить выход глицерина?
3. Какими характерными признаками отличаются возбудители гомоферментативного молочнокислого брожения?
4. Дать определение гомоферментативного молочнокислого брожения.
5. Какие виды гомоферментативных молочнокислых бактерий Вы знаете?
6. Каково практическое использование молочнокислых бактерий в пищевой промышленности?
7. Что такое пропионовокислое брожение и какие микроорганизмы его вызывают?
8. Какова роль маслянокислых бактерий в процессах порчи пищевых продуктов?
9. Что такое «окислительное» брожение? Какие виды «окислительных» брожений Вы знаете?

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Способы передачи возбудителей, течение и распространение инфекционных болезней»

1. Перечислите механизмы передачи возбудителя инфекции.
2. Перечислите пути передачи возбудителя инфекции.
3. Назовите факторы передачи возбудителя инфекции.
4. Источники (резервуар) возбудителя инфекции при антропонозах.
5. Характеристика источников возбудителя инфекции при зоонозах.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Характеристика дрожжей, используемых в хлебопечении»

1. Назовите род и семейство, к которым относятся дрожжи, используемые в хлебопечении.
2. Требования, предъявляемые к хлебопекарным дрожжам.
3. Что означает термин бродильная энергия?
4. Прессованные, сушеные, жидкие дрожжи и жидкие пшеничные закваски, используемые в производстве хлеба из пшеничной муки.
5. Микроорганизмы, применяемые для производства хлеба из ржаной муки. Жидкие и густые закваски.

7.3.1. Шкала и критерии оценивания самостоятельного изучения тем:

Максимальную отметку обучающийся получает, если: обстоятельно с достаточной полнотой излагает соответствующую тему; дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов; правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания обучающимся данного материала.

Четвёрку получает обучающийся, если: неполно (не менее 70 % от полного), но правильно изложено задание; при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки, которые он исправляет после замечания преподавателя; дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов; может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры; правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания обучающимся данного материала.

Тройку обучающийся получает, если: неполно (не менее 50 % от полного), но правильно изложено задание; при изложении допущена 1 существенная ошибка; знает и понимает основные положения данной темы, но допускает неточности в формулировки понятий; излагает выполнение задания недостаточно логично и последовательно; затрудняется при ответах на вопросы преподавателя.

Двойку обучающийся получает, если: неполно (менее 50 % от полного) изложено задание; при изложении были допущены существенные ошибки.

8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы

8.1 Вопросы для входного контроля

Вопрос №1

Какое вещество относится к группе кетоз?

- а) мальтоза;
- б) рибоза;
- в) фруктоза;
- г) крахмал.

Вопрос №2

Валерьяновой кислоте соответствует одна из приведенных ниже формул:

- а) HOOC-COOH
- б) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$
- в) $\text{HOOCCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
- г) $\text{HOOC}[\text{CH}(\text{OH})]_2\text{COOH}$

Вопрос №3

Наука, изучающая функции организмов, называется

- а) морфология;
- б) анатомия;
- в) физиология;
- г) экология;

Вопрос №4

Какой углевод не подвергается гидролизу?

- а) мальтоза;
- б) рибоза;
- в) лактоза;
- г) крахмал.

Вопрос №5

Основными химическими соединениями, определяющими индивидуальность организма, являются

- а) вода и минеральные соли;
- б) жиры и углеводы;
- в) соединения серы, фосфора;
- г) нуклеиновые кислоты и белки;

Вопрос №6

Какой углевод является дисахаридом?

- а) рибоза;
- б) лактоза;
- в) крахмал;
- г) глюкоза.

Вопрос №7

Реакцией этерификации можно получить:

- а) амид карбоновой кислоты
- б) сложный эфир
- в) хлорангидрид кислоты
- г) соль

Вопрос №8

Все живые организмы

- а) подвижны;
- б) дышат кислородом;
- в) питаются органическими веществами;
- г) способны воспринимать раздражения и реагировать на них;

Вопрос №9

Что является конечным продуктом гидролиза крахмала:

- а) декстрин;
- б) глюкоза;
- в) фруктоза;
- г) сахароза.

Вопрос №10

Какое вещество образуется при восстановлении (гидрировании) глюкозы?

- а) пятиатомный спирт;
- б) альдегидокислота;
- в) шестиатомный спирт;
- г) кетонспирт.

Вопрос №11

Химическими элементами белков являются:

- а) углерод
- б) фтор
- в) кальций
- г) кислород
- д) водород
- е) азот
- ж) натрий
- з) марганец
- и) калий

Вопрос №12

Окислительно-восстановительные реакции катализируют ферменты, относящиеся к классу:

1. оксидоредуктазы
2. трансферазы
3. гидролазы
4. лиазы
5. изомеразы
6. лигазы (синтетазы)

Вопрос №13

В порядке уменьшения молекулярной массы названы вещества в ряду...

- а) глюкоза, лактоза, галактоза;
- б) сахароза, целлюлоза, фруктоза;
- в) целлюлоза, дезоксирибоза, мальтоза;
- г) крахмал, целлобиоза, рибоза.

Вопрос №14

Пептидная связь формируется при взаимодействии глицина с ...

- а) хлороводородом
- б) аланином
- в) этанолом
- г) уксусной кислотой

Вопрос №15

Какие свойства проявляют аминокислоты:

- а) нейтральные
- б) кислотные
- в) основные
- г) амфотерные

Вопрос №16

Ускоряют химические реакции в клетке

- а) гормоны;
- б) витамины;
- в) ферменты;
- г) секреты;

Вопрос №17

После появления электронного микроскопа учёные открыли

- а) клеточное ядро;
- б) вакуоли;
- в) хлоропласты;
- г) рибосомы;

Вопрос №18

В состав белка длиной 100 аминокислот

- а) всегда входит 100 одинаковых аминокислот;
- б) всегда входит 20 разновидностей аминокислот;
- в) всегда входит 64 разновидности аминокислот;
- г) может входить разное число разновидностей аминокислот;

Вопрос №19

Энергия солнечного света преобразуется в химическую в процессе:

- 1. хемосинтеза
- 2. брожения
- 3. дыхания
- 4. фотосинтеза

Вопрос №20

Ферменты, постоянно присутствующие в клетке, независимо от условий её существования и наличия катализируемого субстрата:

- 1. эндоферменты
- 2. индуктивные;
- 3. коферменты;
- 4. конститутивные;

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если получено от 61 до 100% правильных ответов.
- оценка «не зачтено» - получено менее 61% правильных ответов.

8.2. Текущий контроль успеваемости

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому обучающийся должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

В качестве текущего контроля может быть использован тестовый контроль. Тест состоит из небольшого количества элементарных вопросов по основным разделам дисциплины: неправильные решения разбираются на следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

ВОПРОСЫ для самоподготовки к лабораторным занятиям

Тема 1. Знакомство с микроскопом. Правила работы в микробиологической лаборатории

1. Микроскопы, используемые в микробиологических лабораториях.
2. Оборудование микробиологической лаборатории: термостаты, стерилизационные аппараты, инвентарь

Тема 2. Знакомство с формой клеток бактерий и других групп микроорганизмов.

Техника микроскопирования иммерсионным объективом

1. Краткий исторический очерк развития микробиологии.
4. Распространение и роль микроорганизмов в природе, значение в практической деятельности человека.
5. Какие биотехнологические процессы основаны на использовании микроорганизмов?
6. Основные морфологические особенности бактерий, актиномицетов, плесневых и дрожжевых грибов, вирусов, в том числе бактериофагов.

Тема 3. Микроскопирование микробов в живом виде. Препарат «раздавленная капля»

1. Строение бактериальной клетки, размножение, движение.

Тема 4. Приготовление фиксированных окрашенных препаратов из естественных настоев и чистых культур микроорганизмов

1. Систематика бактерий.
2. Спорообразование у бактерий и отношение к окраске по Граму (грамположительные, грамотрицательные), использование этих признаков при классификации бактерий.
3. Краски и индикаторы, используемые в микробиологических лабораториях

Тема 5. Морфология плесневых и дрожжевых грибов

1. Морфология плесневых грибов, их классификация.
2. Распространение плесеней; роль в природе и практике.
3. Морфология дрожжевых грибов, их классификация.
4. Распространение дрожжей, роль в природе и практике.

Тема 6. Питательные среды для культивирования микроорганизмов.

1. Химический состав клетки и потребность микроорганизмов в воде, азотсодержащих веществах, необходимых для их питания.
2. Химический состав и потребность микроорганизмов в углеводах, липидах, минеральных веществах.
3. Методы и средства стерилизации.

Тема 7. Техника посевов и культивирование микроорганизмов.

- 1.. Влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов (температура, влажность, pH, концентрация солей, воздуха).
2. Устройство и предназначение термостата, автоклава.

Тема 8. Изучение морфологии и биохимических свойств чистых культур бактерий, представителей различных физиологических групп

1. Что такое чистая культура микроорганизмов?
2. Для чего выделяют чистые культуры микроорганизмов?

3. Какие существуют методы выделения чистых культур микроорганизмов и на чём они основаны?
4. Что понимают под морфологическими, культуральными и физиологическими свойствами микроорганизмов?
5. Обмен веществ и химический состав микроорганизмов, ферменты. Конструктивный и энергетический обмен. Типы питания микроорганизмов; дыхание, брожение.
6. Превращение микроорганизмами соединений углерода (брожение) и азота (аммонификация белковых веществ, гниение). Роль в природе и практике.

Тема 9. Изучение возбудителей маслянокислого брожения методом элективных культур

1. Маслянокислое брожение, его возбудители.
2. Роль маслянокислых бактерий в природе и практике.
3. Что понимают под термином «облигатные анаэробы».
4. Спорообразование у бактерий.

Тема 10. Микробиологический контроль за санитарно – гигиеническим состоянием производства

1. Санитарно-показательные микроорганизмы, методы их определения.
2. Моющие и дезинфицирующие средства, применяемые на предприятиях пищевой промышленности.

Тема 11. Микробиологический контроль хлебопекарного производства. Контроль сырья, полуфабрикатов, готовой продукции.

1. Микрофлора зерна, муки.
2. Спорообразующие бактерии (сенная палочка и др.) вызывающие тягучую, или картофельную болезнь хлеба.
3. Микрофлора теста.

Тема 13. Микроорганизмы – возбудители брожения теста

1. Характеристика дрожжей.
2. Характеристика молочнокислых бактерий.
3. Гомо- и гетероферментативное молочнокислое брожение.

Тема 14. Микробиологический контроль макаронного производства

1. Сырьё для производства макаронных изделий, его микрофлора.
2. Микробиологическая порча макаронных изделий, возбудители.

Тема 15. Микробиологический контроль кондитерского производства

1. Сырьё для производства кондитерских изделий, его микрофлора.
2. Микробиологическая порча кондитерских изделий, возбудители.
3. Микроорганизмы, подлежащие контролю в кондитерских изделиях.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

– оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он ясно, четко, логично и грамотно излагает тему: дает определение основным понятиям с позиции разных авторов, приводит различные методы, классификации, грамотно и четко излагает выводы, соблюдает заданную форму изложения; оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не соблюдает требуемую форму изложения, не выделяет основные понятия, методы, классификации.

9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

9.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
9.2 Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.1.1 настоящего документа
Форма промежуточной аттестации -	экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
Форма экзамена -	<i>устный</i>
Время проведения экзамена	Дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине 2) охватывает разделы №№ _____ (в соответствии с п. 2.2 настоящего документа)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине

ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА

Экзамен проводится по экзаменационным билетам, включающим три вопроса. На подготовку к ответу отводится 60 минут. Студент записывает в лист ответа ФИО и номер группы, вопросы билета, составляет план, тезисы ответа на вопросы, ставит подпись. После окончания подготовки студент отвечает преподавателю на вопросы экзаменационного билета. По окончании ответа студента, преподаватель может задать дополнительные вопросы по содержанию курса дисциплины. После завершения опроса, преподаватель объявляет студенту оценку, выставляет ее в ведомость и зачетную книжку.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы экзамена

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

Оценку «отлично» выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы обучающимся допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

9.3. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины

По итогам изучения дисциплины, обучающиеся проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

9.3.1 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение.

Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение обучающегося на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

Тестирование проводится в письменной форме. Тест включает в себя 30 вопросов. Время, отводимое на выполнение теста - 30 минут. В каждый вариант теста включаются вопросы в следующем соотношении: закрытые (одиночный выбор) – 25-30%, закрытые (множественный выбор) – 25-30%, открытые – 25-30%, на упорядочение и соответствие – 5-10%

Бланк теста

Образец

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Тестирование по итогам освоения дисциплины «Пищевая микробиология»

Для обучающихся направления подготовки

19.03.02 – Продукты питания из растительного сырья

ФИО _____ группа _____

Дата _____

Уважаемые обучающиеся!

Прежде чем приступить к выполнению заданий внимательно ознакомьтесь с инструкцией:

1. Отвечая на вопрос с выбором правильного ответа, правильный, на ваш взгляд, ответ (ответы) обведите в кружок.

2. В заданиях открытой формы впишите ответ в пропуск.

3. В заданиях на соответствие заполните таблицу.

4. В заданиях на правильную последовательность впишите порядковый номер в квадрат.

4. Время на выполнение теста – 30 минут

5. За каждый верный ответ Вы получаете 1 балл, за неверный – 0 баллов. Максимальное количество полученных баллов 30.

Желаем удачи!

Вариант № 1

1. Основной классификационной единицей в системе живых организмов является:

- | | |
|---------------|------------|
| 1. вид; | 4. подвид; |
| 2. семейство; | 5. класс; |
| 3. род; | |

2. Бактерия, имеющая палочковидную форму:

- | | |
|------------|-------------|
| 1. сарцина | 3. спирилла |
| 2. вибрион | 4. бацилла |

3. Структуры прокариотной клетки функционально эквивалентные митохондриям клеток высших организмов:

- | | |
|--------------|--------------|
| 1. рибосомы; | 3. мезосомы; |
| 2. нуклеоид; | 4. вакуоли; |

4. Образование спор у бактерий обычно происходит:

1. при избытке в питательной среде углеводов;
2. при неблагоприятных условиях развития;
3. только при размножении;
4. только при свободном доступе воздуха и на свету;

5. Структура, отсутствующая в грибной клетке:

- | | |
|----------------------|--------------|
| 1. аппарат Гольджи; | 4. вакуоль; |
| 2. клеточная стенка; | 5. нуклеоид; |
| 3. митохондрии; | |

6. Укажите род плесневых грибов, представители которого образуют ядовитые вещества афлатоксины:

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1. мукор; | 4. пенициллиум; |
| 2. аспергиллус; | 5. фузариум; |
| 3. кандида; | |

7. Установите соответствие между видами плесневых грибов и их значением для народного хозяйства:

- | | |
|----------------------------------|--|
| 1. <i>Penicillium camemberti</i> | А. является продуцентом афлатоксинов; |
| 2. <i>Aspergillus flavus</i> | Б. является паразитом злаковых культур; |
| 3. <i>Monilia fructigena</i> | В. вызывает плодовую гниль яблок и груш; |
| 4. <i>Claviceps purpurea</i> | Г. используют для получения сыров; |

8. Род дрожжей, представители которого наиболее широко используются в пищевой промышленности:

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1. <i>Rhodotorula</i> (родоторула); | 3. <i>Candida</i> (кандида); |
| 2. <i>Saccharomyces</i> (сахаромицес); | 4. <i>Torulopsis</i> (торулопсис); |

9. Структура, отсутствующая в дрожжевой клетке:

- | | |
|-----------------------------|---------------------|
| 1. ядро; | 4. капсула; |
| 2. эндоплазматическая сеть; | 5. рибосомы; |
| 3. митохондрии; | 6. аппарат Гольджи; |

10. Размножение вирусов происходит:

1. простым делением
2. спорами
3. внутри живой клетки;
4. почкованием

11. Установите правильную последовательность этапов жизненного цикла вирусов:

1. проникновение в клетку;
2. самосборка вирусных частиц;
3. прикрепление на поверхности клетки-хозяина;
4. репликация вирусов;
5. лишение оболочек;
6. выход из клетки;

12. Вирусная частица состоит из двух классов биополимеров:

1. полисахаридов и липидов;
2. нуклеиновых кислот и белков;
3. полисахаридов и белков;
4. белков и глюкозы;

13. Белковая оболочка вируса называется:

1. нуклеокапсид;
2. капсид;
3. вирион;
4. капсомер;

14. Бактериофаги НЕ используют для:

1. профилактики инфекционных болезней;
2. изготовления кисломолочных продуктов;
3. диагностики инфекционных болезней;
4. очистки сточных вод;

15. Катаболизм – это процесс:

1. распада органических веществ
2. запасания органических веществ
3. удвоения молекул ДНК
4. синтеза органических веществ

16. Гетеротрофами НЕ являются следующие микроорганизмы:

1. гнилостные бактерии;
2. плесени;
3. актиномицеты;
4. зелёные и пурпурные серобактерии;
5. молочнокислые бактерии;

17. Бактерии по типу дыхания подразделяются на:

1. автотрофов и гетеротрофов;
2. аэробов и анаэробов;
3. мезофиллов и психрофилов;

18. Вид пищеварения, характерный для бактерий:

1. внеклеточное;
2. полостное;
3. пристеночное;
4. внутриклеточное;

19. Микроорганизмы, нуждающиеся для дыхания в свободном кислороде, называются:

1. термофилами;
2. галлофилами;
3. аэробами;
4. анаэробами;

20. Окислительно-восстановительные реакции катализируют ферменты, относящиеся к классу:

1. оксидоредуктазы
2. трансферазы
3. гидролазы
4. лиазы
5. изомеразы
6. лигазы (синтетазы)

21. Важнейшими химическими элементами (органогенными), преобладающими в клетках микроорганизмов являются:

1. углерод, сера, фосфор, кислород;
2. углерод, кислород, водород, азот;
3. кислород, медь, цинк, кальций;
4. железо, азот, натрий, калий;

22. Среда, используемая для разделения определённых видов бактерий по их культуральным и биохимическим свойствам, называется:

1. универсальные;
2. селективные;
3. специальные;
4. стандартные;
5. дифференциально-диагностические;

23. Методы хранения, направленные на приостановление жизнедеятельности микробов в продуктах, основаны на принципах:

1. биоза
2. анабиоза
3. абиоза
4. симбиоза

24. Возбудителями зооантропонозов являются:

1. возбудители дизентерии, холеры, брюшного тифа и паратифов
2. возбудители туберкулеза, бруцеллеза, сибирской язвы, ящура

3. возбудитель ботулизма, возбудители микотоксикозов

25. Наиболее патогенным из стафилококков является:

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 1. Staph. epidermidis | 3. Staph. saprophyticus |
| 2. Staph. aureus | 4. Staph. albus |

26. Хлебопекарные дрожжи должны обладать двумя свойствами:

1. способность накапливать диацетил и уксусноэтиловый эфир;
2. высокая бродильная мальтазная активность;
3. флокуляционная способность;
4. устойчивость к высоким концентрациям соли и сахара;
5. высокая бродильная лактазная активность;

27. Вид дрожжей, используемый в хлебопечении:

1. *Saccharomyces cerevisiae*;
2. *Candida mycoderma*;
3. *Saccharomyces carlsbergensis*;
4. *Saccharomyces lactis*;
5. *Saccharomyces vini*;

28. Микроорганизмы, нарушающие нормальный ход брожения теста и ухудшающие качество готового хлеба:

1. микрококки, сарцины;
2. дрожжи родов *Candida* и *Torulopsis*, *B. coagulans*, *Leu. mesenteroides*;
3. дрожжи *Sac. cerevisia*, *Lbm. plantarum*, *Lbm. brevis*;
4. дрожжи *Sac. minor*, *Lbm. plantarum*, *Lbm. fermentum*;

29. Ослизнение мяса, колбасы, творога, тягучесть рассолов, квашеных овощей, пива, вина обусловлены наличием у бактерий:

- | | |
|------------|---------------|
| 1. спор; | 3. гранулёзы; |
| 2. капсул; | 4. вакуолей; |

30. Вегетативное тело большинства грибов представляет собой грибницу, или.....

9.3.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на тестовые вопросы тестирования по итогам освоения дисциплины

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

9.4 Перечень примерных вопросов к экзамену

1. Микроорганизмы - их роль и распространение в природе и практической деятельности человека.
2. Морфологические особенности бактерий (истинных, нитчатых, миксобактерий, спирохет) и актиномицетов.
3. Морфология микроорганизмов: основные формы истинных бактерий (названия, рисунки клеток). Примеры названия семейств.
4. Морфология микроорганизмов: спорообразование у бактерий (характеристика спор, их роль для бактериальной клетки); условия и процесс образования спор.
5. Морфология микроорганизмов: спорообразующие бактерии, их распространение в природе, источники обсеменения ими пищевых продуктов, способы их уничтожения.
6. Дрожжи: общая характеристика, распространение и роль в природе.
7. Дрожжи: классификация, характеристика представителей; примеры названия семейств дрожжевых грибов (латинская терминология).
8. Дрожжи: форма клеток, их строение, способы размножения.
9. Дрожжи: использование в практике. Дрожжи как возбудители порчи пищевых продуктов.
10. Плесневые грибы: общая характеристика, строение мицелия (тела) и клетки.
11. Морфологические особенности вирусов, их характеристика; способы культивирования; роль вирусов в природе и практике.
12. Бактериофаги как специфическая форма вирусов, явление бактериофагии.
13. Физиология микроорганизмов - понятие об обмене веществ микробной клетки. Конструктивный и энергетический обмен.

14. Питание микроорганизмов - условия поступления питательных веществ в микробную клетку. Тургор, плазмолиз, плазмолитиз.
15. Автотрофное питание микроорганизмов, его сущность.
16. Фотосинтезирующие и хемосинтезирующие автотрофы; их роль в природе и практике.
17. Гетеротрофное питание микроорганизмов. Метатрофы (сапрофиты) и паратрофы, их роль в природе и практике.
18. Аэробное дыхание микроорганизмов, энергетическая эффективность (уравнения), представители аэробов.
19. Анаэробное дыхание микроорганизмов, факультативные и облигатные анаэробы; примеры уравнений брожений.
20. Влияние на микроорганизмы влажности среды, использование в практике.
21. Влияние на микроорганизмы температуры - термоустойчивость, холодоустойчивость; использование в практике; психрофилы, мезофилы, термофилы.
22. Влияние на микроорганизмы растворённых в среде веществ (осмотическое давление среды), использование в практике.
23. Влияние на микроорганизмы света и других форм лучистой энергии, использование в практике.
24. Влияние на микроорганизмы различных химических веществ, использование в практике.
25. Влияние на микроорганизмы биологических факторов: симбиоз, метабиоз, паразитизм, синергизм, антагонизм; причины антагонизма. Использование биологических факторов в практической деятельности.
26. Влияние на микроорганизмы pH среды, использование в практике.
27. Микробиологические принципы и методы хранения и консервирования пищевых продуктов: биоз, абиоз, химанабиоз, ценанабиоз, физанабиоз.
28. Инфекция: признаки инфекционного заболевания, факторы, способствующие возникновению инфекции.
29. Инфекция: пути передачи инфекционных заболеваний, распространение по организму и выделение из него возбудителей инфекции.
30. Асептика, её применение (в том числе в пищевой промышленности).
31. Антисептика, её применение (в том числе в пищевой промышленности).
32. Дезинфекция, её применение. Требования к дезинфицирующим веществам в пищевой промышленности.
33. Виды иммунитета.
34. Иммунитет: неспецифические и специфические факторы иммунитета.
35. Иммунитет: понятие об антигенах и антителах; реакции иммунитета (серологические), их практическое использование.
36. Искусственный иммунитет; вакцины и сыворотки, их получение и использование.
37. Характеристика молочнокислых бактерий
38. Характеристика других групп микроорганизмов, используемых при производстве пищевых продуктов
39. Характеристика возбудителей порчи пищевых продуктов
40. Санитарно-показательные микроорганизмы
41. Возбудители пищевых отравлений.
42. Понятие о пищевых токсикозах и токсикоинфекциях.
43. Возбудители пищевых токсикозов.
44. Возбудители пищевых токсикоинфекций.
45. Возбудители кишечных инфекционных болезней человека.
46. Возбудители зооантропонозов.
47. Профилактика пищевых заболеваний.
48. Микробиология зерна.
49. Микробиология крупы.
50. Микробиология муки.
51. Микробиология макаронных изделий.
52. Микробиология хлеба.
53. Микробиология кондитерских изделий.

Бланк экзаменационного билета

Образец

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

**Экзамен по дисциплине «Пищевая микробиология»
для обучающихся по направлению 19.03.02 – Продукты питания из растительного сырья**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Дрожжи: классификация, характеристика представителей; примеры названия семейств дрожжевых грибов (латинская терминология).
2. Понятие о пищевых токсикозах и токсикоинфекциях.
3. Микробиология кондитерских изделий.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на вопросы промежуточного контроля

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

Оценку «отлично» выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы обучающимся допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в информационно-образовательной среде университета.

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Стрельчик, Н. В. Пищевая микробиология / Н. В. Стрельчик. — Омск : Омский ГАУ, 2014. — 128 с. — ISBN 978-5-89764-382-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/60690 (дата обращения: 28.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com
Сахарова, О. В. Общая микробиология и общая санитарная микробиология : учебное пособие / О. В. Сахарова, Т. Г. Сахарова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-3798-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/123667 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com
Володькина, Г. М. Микробиология однородных групп товаров, санитария и гигиена : учебное пособие / Г. М. Володькина. — Тверь : Тверская ГСХА, 2019. — 181 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/134250 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com

Литвина, Л. А. Общая микробиология [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Новосиб. гос. агр. ун-т. Биол.-технол. фак. ИЗОП; сост. Л.А. Литвина. - Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2012. - 136 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/516019 . – Режим доступа: по подписке.	http://znanium.com
Дроздова, Е. А. Микрофлора продовольственного сырья и продуктов его переработки : учебное пособие / Дроздова Е. А. - Оренбург : ОГУ, 2017. - ISBN 978-5-7410-1948-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741019481.html . - Режим доступа : по подписке.	http://www.studentlibrary.ru
Пищевая промышленность : ежемес. науч.-произв. журн. - М. : Пищевая пром-сть, 1930	НСХБ
Пищевая технология : науч.-техн. журн./ Мин-во образования и науки Рос. Федерации. - Краснодар : Изд-во Кубан. гос. техн. ун-та, 1957 - .	НСХБ
Хлебопечение России : науч.-техн. и произв. журн. - М. : [б. и.], 1996 -	НСХБ

Форма титульного листа реферата

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Факультет наименование

Кафедра наименование

Направление – (код) «(наименование)»

Реферат

по дисциплине наименование

на тему: _____

Выполнил(а): ст. _____ группы

ФИО _____

Проверил(а): уч. степень, должность

ФИО _____

Омск – _____ г.

Результаты проверки реферата					
№ п/п	Оцениваемая компонента реферата и/или работы над ним	Оценочное заключение преподавателя			
		по данной компоненте			
		Она сформирована на уровне			
		высоком	среднем	минимально приемлемом	ниже приемлемого
1	Соблюдение срока сдачи работы				
2	Оценка содержания реферата				
3	Оценка оформления реферата				
4	Оценка качества подготовки реферата				
5	Оценка выступления с докладом и ответов на вопросы				
6	Степень самостоятельности обучающегося при подготовке реферата				
Общие выводы и замечания по реферату					
Реферат принят с оценкой:					
		(оценка)		(дата)	
Ведущий преподаватель дисциплины					
		(подпись)		И.О. Фамилия	
Обучающийся					
		(подпись)		И.О. Фамилия	