

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ

И. о. проректора по учебной работе

(подпись) **Василенко В.Н.**
(Ф.И.О.)

«30» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая и санитарная микробиология

Направление подготовки

19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль)

Промышленная и пищевая биотехнология

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Вороне

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Общая и санитарная микробиология»

является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака

(в сферах: производства пищевого белка, ферментных препаратов, пребиотиков, пробиотиков, синбиотиков, функциональных пищевых продуктов (включая лечебные, профилактические и детские), пищевых ингредиентов, в том числе витаминов и функциональных смесей; глубокой переработки пищевого сырья; производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности);

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сферах: производства продуктов ферментативных реакций, микробиологического синтеза и биотрансформаций; переработки и обезвреживания промышленных и коммунальных стоков; предотвращения и ликвидации последствий вредного антропогенного воздействия на окружающую среду техногенной деятельности)

Дисциплина направлена на решение задач профессиональных деятельностей следующих типов: научно-исследовательский; производственно-технологический; организационно-управленческий; проектный.

- подготовка данных для составления отчетов, обзоров, научных публикаций;

- разработка методов технического контроля и испытания готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности 19.03.01 – Биотехнология, направленность подготовки – Промышленная и пищевая биотехнология

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-7	Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	ИД1 _{ОПК-7} - Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы ИД2 _{ОПК-7} - Применяет математические, физические, физико-математические методы для обработки и интерпретации экспериментальных данных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ОПК-7} - Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	Знает: методики наблюдения и измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных, применяя микробиологические методы
	Умеет: использовать знания методик наблюдения и измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных, применяя микробиологические методы

<p>ИД2_{ОПК-7} - Применяет математические, физические, физико-математические методы для обработки и интерпретации экспериментальных данных</p>	<p>Владеет: микробиологическими методами контроля для наблюдения и измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных</p> <p>Знает: математические методы для обработки и интерпретации экспериментальных данных</p> <p>Умеет: использовать математические методы для обработки и интерпретации экспериментальных данных</p> <p>Владеет: математическими методами для обработки и интерпретации экспериментальных данных</p>
--	---

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-1	Способен проводить микробиологический и химико-бактериологический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности	ИД1 _{ПКв-1} - Проводит лабораторные исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ПКв-1} - Проводит лабораторные исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами	Знает: лабораторные методы исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами
	Умеет: проводить лабораторные исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами
	Владеет: методами исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к *обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений* Блока 1 ООП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин: Математика, Неорганическая химия, Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Физическая и коллоидная химия, Введение в технологию отрасли, Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Дисциплина является предшествующей для *изучения* следующих дисциплин: Пищевая биотехнология, Промышленная биотехнология, Биотехнология ферментных препара-

ратов и биологически активных веществ, Инженерная энзимология, Регуляция микробного синтеза, Учебно-исследовательская работа студентов

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 10 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего академических часов	Распределение трудоемкости по семестрам, акад. часы		
		3 семестр	4 семестр	5 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	360	144	108	108
Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:	214.95	92,35	73,9	48,7
Лекции	111	45	36	30
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	111	45	36	30
Лабораторные занятия	96	45	36	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-	-
Консультации текущие	5.2	2.25	1.8	1.5
Консультации перед экзаменом	2.0			2.0
<i>Вид аттестации</i>	Зачет, зачет, экзамен 0,4	Зачет 0,1	Зачет 0,1	Экзамен 0,2
Самостоятельная работа:	111.25	51.65	34.1	25.5
Подготовка к лабораторным занятиям, тестированию и собеседованию: проработка конспекта лекций, проработка материалов учебника	81.0	35.45	34.1	11.5
Подготовка реферата	18.0	10.5		10.5
Подготовка к коллоквиуму (тест, собеседование, кейс-задание)	7.0	3.5		3.5
Подготовка к экзамену (контроль)	33.8			33.8

5 Содержание дисциплины

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, ак.ч
3 семестр			
1	Введение	Предмет и задачи общей и санитарной микробиологии. Связь микробиологии с другими науками. Основные этапы развития науки. Значение работ российских, советских и зарубежных учёных. Положение микроорганизмов в системе живого мира. Микроорганизмы как объект биотехнологии	11
2	Морфология бактерий	Размеры и формы клеток бактерий. Структурно-функциональная характеристика бактериальной клетки. Химический состав, строение и функции клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий. Цитоплазма, цитоплазматическая мембрана: химический состав, строение и функции. Генетический аппарат бактериальной клетки: химическая и структурная организация, функции. Размножение бактерий. Подвижность бактерий. Строение, расположение на клетке и функционирование бактериальных жгутиков. Строение, химический состав и свойства бактериальных эн-	26,25

		доспор. Цитология и биохимия процесса спорообразования. Практическое значение спорообразования.	
3	Систематика бактерий	Систематика бактерий – одно из начал сравнительной биологии. Классификация, номенклатура и идентификация бактерий. Критерии систематики. Современная филогенетическая и фенотипическая классификация бактерий. Принципы видовой идентификации микроорганизмов.	10
4	Морфология эукариот	Структурно-функциональная характеристика эукариотной клетки. Особенности биологической организации мицелиальных грибов. Культуральные признаки и морфологические признаки микромицетов. Способы размножения. Принципы классификации грибов. Характеристика отдельных представителей классов низших и высших грибов. Использование грибов в биотехнологиях Дрожжи: строение, функции и химический состав клеточных структур дрожжей. Рост и размножение дрожжевых культур. Принципы классификации дрожжей.	21.5
5	Вирусы, бактериофаги: структура, механизм действия	Вирусы: общая характеристика, отличия от клеточных форм жизни. Бактериофаги: свойства, химический состав, строение. Вирулентные и умеренные бактериофаги; особенности взаимодействия с бактериальными клетками.	10.5
6	Питание микроорганизмов.	Химический состав клеток микроорганизмов: макро, микро, ультрамикроэлементы. Типы питания микроорганизмов. Механизмы поступления питательных веществ в клетку. Питательные среды (классификация, принцип изготовления)	21.4
7	Рост и развитие микробных культур	Рост и развитие бактериальной популяции. Способы выращивания Закономерности роста культур при периодическом выращивании. Кривая роста, характеристика отдельных фаз. Рост микроорганизмов при непрерывном культивировании.	23
8	Микроорганизмы в биосфере.	Распространенность микроорганизмов в природе. Вода как идеальная среда обитания. Почва - сухая и гетерогенная среда обитания. Микрофлора воздуха.	18
<i>Консультации текущие</i>			2,25
<i>Зачет</i>			0,1
4 семестр			
9	Микроорганизмы и факторы внешней среды	Влияние факторов внешней среды на жизнедеятельность микробной клетки. Действие физических факторов (температура, влажность, видимый свет, радиация, радиоволны, токи) Физико-химические факторы (активная кислотность, окислительно-восстановительный потенциал). Значение химических факторов для жизнедеятельности микробной клетки. Биологические факторы (мутуализм, антагонизм). Виды симбиоза	26.0
10	1 Теоретические основы микробного метаболизма	Обмен веществ. Взаимосвязь процессов катаболизма и анаболизма. Катаболизм – энергетический обмен веществ. Характеристика типов энергетического метаболизма. Метаболические пути глюкозы у микроорганизмов, общие для дыхания и брожения, их энергетический выход. Виды дыхания – аэробное, анаэробное, неполное окисление. Брожение как форма катаболизма. Типы брожения: спиртовое, маслянокислое, молочнокислое, брожение смешенного типа (муравьинокислое). Химизм, характеристика возбудителей.	27.1
11	1 Микроорганизмы, используемые при производстве продуктов био-	Биотехнологические производства, основанные на применении микроорганизмов. Продукты и продуценты: производства непищевого назначения, пищевые биотехнологии, технологии, основанные на микробном синтезе.	24

	технологии		
12	1 Микроорган-измы-контаминанты, на-рушающие тех-нологический процесс	Источники контаминации. Возбудители порчи сырья и продуктов.: группы гнилостных микроорганизмов, молочнокислые бактерии; маслянокислые бактерии; актиномицеты; микрококки; мицелиальные грибы, дрожжи; уксуснокислые бакте-рии.	21
<i>Консультации текущие</i>			<i>1,8</i>
<i>Зачет</i>			<i>0,1</i>
5 семестр			
13	1 Инфекция и иммунитет	Инфекция и факторы ее определяющие: токсичность, вирулентность, патогенность. Бактерионосительство и бактерио-выделительство. Иммунитет и его виды. Антитела и антигены. Вакцины и сыворотки. Источники и пути распространения инфекции Микробиология воды, воздуха, почвы..	12
14	1 Микроорган-измы – возбу-дители пищевых заболеваний	Патогенные микроорганизмы. Пищевые инфекции. возбу-дители кишечного-тифозной группы. Пищевые заболевания. Бактериальные токсикозы. Грибковые токсикозы. Пищевые токсикоинфекции. Условно-патогенные микроорганизмы. Профилактика пищевых заболеваний. Антропозоонозные заболевания: возбудители сибирской язвы, рожи свиней, бруцеллёза, туберкулёза, ящура, листериоза: характеристика возбудителей, диагностика заболеваний, меры профилактики.	15
15	1 Сани-тарно-микробиологический контроль на био-технологических и перерабаты-вающих предприятиях	Цель и задачи санитарно-микробиологического контроля на биотехнологических и перерабатывающих предприятиях. Санитарно-показательные микроорганизмы. Требования, предъявляемые к санитарно-показательным микроорганизмам.	23.5
16	1 Нормативно-тех-ническая документация	Нормативные и технические документы, нормы и правила технологического процесса и производственной безопасности. Система HACCP, GMP, СанПиН	5
17	1 Идентификация микробных культур – вреди-телей производ-ства	Техника выделения чистой культуры и методы иденти-фикации культур микроорганизмов - вредителей производства на основе комплекса культуральных, морфологических и физиоло-го-биохимических свойств.	15.0
<i>Консультации текущие</i>			<i>1.7</i>
<i>Консультации перед экзаменом</i>			<i>2.0</i>
<i>Экзамен</i>			<i>0.2</i>

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дис-циплины	Лекции, час	ПЗ (или С), ак. часы	ЛР, ак.часы	СРО, ак.ча-сы
3 семестр					
1.	Введение.	2	-	4	5.0
2.	Морфология бактерий	10	-	8	8.25
3.	Систематика бактерий	4	-	-	6.0
4.	Морфология эукариот	8	-	8	5.5

5.	Вирусы, бактериофаги: структура, механизм действия	6	-	-	4.5
6.	Питание микроорганизмов.	6	-	8	7.4
7	Рост и развитие микробных культур	4	-	10	9.0
8	Микроорганизмы в биосфере.	5	-	7	6.0
<i>Консультации текущие</i>					2.25
<i>Зачет</i>					0,1
4 семестр					
9	Микроорганизмы и факторы внешней среды	10	-	8	8.0
10	Теоретические основы микробного метаболизма	10	-	8	9.1
11	Микроорганизмы, используемые при производстве продуктов биотехнологии	8	-	16	8.0
12	Микроорганизмы-контаминанты, нарушающие технологический процесс	8	-	4	9.0
<i>Консультации текущие</i>					1,8
<i>Зачет</i>					0,1
5 семестр					
13	Инфекция и иммунитет	8	-		4.0
14	Микроорганизмы – возбудители пищевых заболеваний	8	-	2	5.0
15	Санитарно-микробиологический контроль на биотехнологических и перерабатывающих предприятиях	6	-	8	9.5
16	Нормативно-техническая документация	4	-	-	1.0
17	Идентификация микробных культур – вредителей производства	4	-	5	6.0
<i>Консультации текущие</i>					1.7
<i>Консультации перед экзаменом</i>					2.0
<i>Экзамен</i>					0.2

5.2.1 Лекции

№ пп	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость раздела, ак.ч
3 семестр			
1	Введение.	Предмет и задачи общей и санитарной микробиологии Основные этапы развития науки. Положение микроорганизмов в системе живого мира.	2
2	Морфология бактерий	Размеры и формы клеток бактерий. Структурно-функциональная характеристика бактериальной клетки. Строение, химический состав и свойства бактериальных эндоспор. Цитология и биохимия процесса спорообразования.	10
3	Систематика бактерий	Систематика бактерий – одно из начал сравнительной биологии. Классификация, номенклатура и идентификация бактерий.	4
4	Морфология эукариот.	Структурно-функциональная характеристика эукариотной клетки.	8

		Особенности биологической организации мицелиальных грибов. Дрожжи: строение, функции и химический состав клеточных структур дрожжей.	
5	Вирусы, бактериофаги: структура, механизм действия	Вирусы: общая характеристика, отличия от клеточных форм жизни. Бактериофаги: строение, особенности взаимодействия с бактериальными клетками.	6
6	Питание микроорганизмов.	Типы питания микроорганизмов. Механизмы поступления питательных веществ в клетку.	6
7	Рост и развитие микробных культур	Способы выращивания. Закономерности роста культур при периодическом выращивании. Рост микроорганизмов при непрерывном культивировании.	4
8	Микроорганизмы в биосфере.	Распространенность микроорганизмов в природе. Вода как идеальная среда обитания. Почва - сухая и гетерогенная среда обитания. Микрофлора воздуха.	5
4 семестр			
9	Микроорганизмы и факторы внешней среды	Влияние факторов внешней среды на жизнедеятельность микробной клетки. Действие физических факторов. Физико-химические факторы. Значение химических факторов. Биологические факторы	10
110	Теоретические основы микробного метаболизма	Обмен веществ. Взаимосвязь процессов катаболизма и анаболизма. Аэробное дыхание – один из типов энергетического метаболизма. Анаэробное дыхание, неполное окисление. Брожение как форма катаболизма. Типы брожения, характеристика возбудителей.	10
111	Микроорганизмы, используемые при производстве продуктов биотехнологии	Биотехнологические производства, основанные на применении микроорганизмов. Продукты и продуценты.	8
112	Микроорганизмы-контаминанты, нарушающие технологический процесс	Возбудители порчи сырья и продуктов.: группы гнилостных микроорганизмов, молочнокислые бактерии; маслянокислые бактерии; актиномицеты; микрококки; мицелиальные грибы, дрожжи; уксуснокислые бактерии..	8
5 семестр			
113	Инфекция и иммунитет.	Инфекция и факторы ее определяющие: Иммунитет и его виды.	8
114	Микроорганизмы – возбудители пищевых заболеваний	Пищевые инфекции. Пищевые заболевания. Условно-патогенные микроорганизмы. Профилактика пищевых заболеваний. Антропозоонозные заболевания.	8
115	Санитарно-микробиологический контроль на биотехнологических и перерабатывающих предприятиях	Цель и задачи санитарно-микробиологического контроля на биотехнологических и перерабатывающих предприятиях. Санитарно-показательные микроорганизмы.	6
116	Нормативно-техническая документация	Нормативные и технические документы, нормы и правила технологического процесса и производственной безопасности. Система ХАССП, GMP, Сан-ПиН	4
117	Идентификация микробных культур – вредителей производства	Техника выделения чистой культуры. Методы идентификации культур микроорганизмов	4

5.2.2 Практические занятия – не предусмотрены

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак. ч
3 семестр			
1.	Введение	Устройство микроскопа. Техника приготовления и микроскопирования витальных препаратов микробных культур	4
2	Морфология бактерий	Бактерии: простые и сложные методы окрашивания бактериальных культур.	4
		Культуральные и морфологические признаки бактерий различных таксономических групп	4
3	Систематика бактерий		-
4	Морфология эукариот	Грибы: морфологические и культуральные признаки низших и высших мицелиальных грибов	4
		Дрожжи: морфологические и культуральные признаки, оценка качества дрожжевой культуры	4
5	Вирусы, бактериофаги: структура, механизм действия		-
6	Питание микроорганизмов	Питательные среды: назначение, принцип изготовления, стерилизация.	8
7	Рост и развитие микробных культур	Культивирование продуцентов белка	10
8	Микроорганизмы в биосфере	Идентификация микробной культуры	7
4 семестр			
9	Микроорганизмы и факторы внешней среды	Влияние факторов внешней среды на биосинтетические способности микроорганизмов	8
10.	Теоретические основы микробного метаболизма.	Изучение метаболизма дрожжей в аэробных и анаэробных условиях	8
11	Микроорганизмы, используемые при производстве продуктов биотехнологии	Санитарно-микробиологическое исследование молока и молочных продуктов, контроль качества заквасок,	8
		Определение количественного и качественного состава теста. Контроль готовой продукции	4
		Изучение морфологических, культуральных и физиолого-биохимических свойств культур микроорганизмов- продуцентов биологически активных веществ	4
12	Микроорганизмы-контаминанты, нарушающие технологический процесс	Изучение морфологических, культуральных и физиолого-биохимических свойств культур микроорганизмов- возбудителей порчи пищевых продуктов и сырья.	4
5 семестр			
13	Инфекция и иммунитет.		-
14	Микроорганизмы – возбудители пищевых заболеваний	Изучение морфологических, культуральных и физиолого-биохимических свойств культур микроорганизмов - возбудителей пищевых заболеваний и антропозоноз.	2
15	Санитарно микробиологический контроль на биотехнологических и перерабатывающих предприятиях	Определение основных санитарно-микробиологических показателей воды, почвы, воздуха (посев, анализ)	8

16	Нормативно-техническая документация		-
17	Идентификация микробных культур – вредителей производства	Выявление и идентификация внешнего загрязнения продукции посторонней микрофлорой	5

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. час
3 семестр			
1.	Введение.	Подготовка к собеседованию по лабораторным работам (собеседование, тестирование)	2.0
		Проработка конспекта лекций, материалов по учебнику	2.0
		Подготовка к коллоквиуму	1.0
2	Морфология бактерий	Подготовка к собеседованию по лабораторным работам	1.0
		Проработка конспекта лекций, материалов по учебнику (собеседование, тестирование)	4.5
		Подготовка к коллоквиуму	2.75
3	Систематика бактерий	Проработка конспекта лекций, материалов по учебнику (собеседование, тестирование)	5.0
		Подготовка к коллоквиуму	1.0
4	Морфология эукариот.	Проработка конспекта лекций, материалов по учебнику (собеседование, тестирование)	2.5
		Подготовка к собеседованию по лабораторным работам	2.0
		Подготовка к коллоквиуму	1.0
5	Вирусы, бактериофаги: структура, механизм действия	Проработка конспекта лекций, материалов по учебнику (собеседование, тестирование)	3.5
		Подготовка к коллоквиуму	1.0
6	Питание микроорганизмов	Проработка конспекта лекций, материалов по учебнику (собеседование, тестирование)	5.4
		Подготовка к собеседованию по лабораторным работам	2.0

7	Рост и развитие микробных культур	Проработка конспекта лекций, материалов по учебнику (собеседование, тестирование)	9.0
8	Микроорганизмы в биосфере	Проработка конспекта лекций, материалов по учебнику (собеседование, тестирование)	3.0
		Подготовка к собеседованию по лабораторным работам	2.0
		Подготовка реферата	1.0
4 семестр			
9	Микроорганизмы и факторы внешней среды	Проработка конспекта лекций, материалов по учебнику (собеседование, тестирование)	5.0
		Подготовка к собеседованию по лабораторным работам	2.0
		Подготовка к коллоквиуму	1.0
10	Теоретические основы микробного метаболизма	Проработка конспекта лекций, материалов по учебнику (собеседование, тестирование)	6.1
		Подготовка к собеседованию по лабораторным работам	2.0
		Подготовка к коллоквиуму	1.0
11	Микроорганизмы, используемые при производстве продуктов биотехнологии	Проработка конспекта лекций, материалов по учебнику (собеседование, тестирование)	6.0
		Подготовка к собеседованию по лабораторным работам	2.0
12	Микроорганизмы-контаминанты, нарушающие технологический процесс	Проработка конспекта лекций, материалов по учебнику (собеседование, тестирование)	7.0
		Подготовка к собеседованию по лабораторным работам	2.0
5 семестр			
13	Инфекция и иммунитет	Проработка конспекта лекций, материалов по учебнику (собеседование, тестирование)	2.0
		Подготовка к коллоквиуму	2.0
14	Микроорганизмы – возбудители пищевых заболеваний	Проработка конспекта лекций, материалов по учебнику (собеседование, тестирование)	2.5

		Подготовка к собеседованию по лабораторным работам	2.0
		Подготовка к коллоквиуму	0.5
15	Санитарно-микробиологический контроль на биотехнологических и перерабатывающих предприятиях	Проработка конспекта лекций, материалов по учебнику (собеседование, тестирование)	3.0
		Подготовка реферата	4.0
		Подготовка к собеседованию по лабораторным работам	2.0
		Подготовка к коллоквиуму	0.5
16	Нормативно-техническая документация	Проработка конспекта лекций, материалов по учебнику (собеседование, тестирование)	1.0
17	Идентификация микробных культур – вредителей производства	Проработка конспекта лекций, материалов по учебнику (собеседование, тестирование)	4.0
		Подготовка к собеседованию по лабораторным работам	2.0

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература

1. Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика): учеб.пособие [Текст] /Г.П.Шуваева, Т.В.Свиридова, О.С.Корнеева [и др.]; Воронеж.гос.ун-т инж.технол.-Воронеж: ВГУИТ, 2017. – 315 с.

2. Санитарная микробиология : учебное пособие для вузов / Р. Г. Госманов, А. Х. Волков, А. К. Галиуллин, А. И. Ибрагимова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 252 с. — ISBN 978-5-507-49134-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/379331>

6.2. Дополнительная литература

1. Санитарная микробиология / Н. А. Ожередова, А. Ф. Дмитриев, В. Ю. Морозов [и др.]. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 176 с. — ISBN 978-5-507-47820-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/327629>

2. Сахарова, О. В. Общая микробиология и общая санитарная микробиология : учебное пособие / О. В. Сахарова, Т. Г. Сахарова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-3798-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206942>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. – Режим доступа : <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488>

Общая и санитарная микробиология [Электронный ресурс] : задания для самостоятельной работы для студентов, обучающихся по направлениям: 19.03.01 – «Био-

технология» очной формы обучения / Г. П. Шуваева, Т. В. Свиридова; ВГУИТ, Кафедра биохимии и биотехнологии. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. - 26 с. <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/1404>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?
Образовательная платформа «Юрайт»	https://urait.ru/
ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com/
АИБС «МегаПро»	https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsu.ru

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен» и пр. (указать средства, необходимы для реализации дисциплины).

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение:

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html
Альт Образование	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)

Справочно-правовые системы

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория № 403 для проведения учебных занятий	Ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»] (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)].
Учебная аудитория № 419 для проведения учебных занятий	Микроскоп «МикроМед Р-1» - 12 шт., микроскоп Е-200 с цифровой камерой Levenhuk C510 NG 5M, холодильник, ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»] (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)].
Учебная аудитория для проведения учебных занятий №415	для проведения учебных занятий. Ячейка BioRad для блота Mini Trans-Blot с камерой комплект, аквадистиллятор АЭ-10 VIO, баня водяная LT-2 двухместная, вертикальная камера для электрофореза, термостат жидкостной 5 ОК-20/0,05, устройство для намотки ватных пробок, рН-метр рН-150 МИ, насос вакуумный 2VP-2, водяной термостат Дольфин ОБН-8, фотометр планшетный Start Fax 2100, принтер внешний Awareness Technology для ФП анализатора Start Fax 2100, рефрактометр ИРФ 454 Б 2М, центрифуга CR3i, горизонтальные весы, прецизионные весы, микроцентрифуга вортекс «Microspin» FV-2400, центрифуга MiniSpin Eppendorf, термостат твердотельный с таймером ТТ-2-«Термит», источник питания Эльф-4, трансиллюминатор ЕТХ-20С, электрофорезная камера Sub-Cell System горизонтальная, термостат с охлаждением ТСО-1/80, термостат 93 л (инкубатор), шейкер-инкубатор Multitron с платформой, термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот 1000, шкаф холодильный DM-105S (ШХ-0.5ДС), термостат воздушный 1/20, автоклав автоматический MLS-3020U, стерилизатор паровой ВК-75, морозильник ММ-180 «Позис», сушилка лиофильная ЛС-500, бокс ультрафиолетовый УФ-1, ферментер автоклавируемый с программно-аппаратным комплексом на базе компьютера с монитором Ф-301, ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса.
Учебная аудитория № 416 Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютеры - 2 шт., ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»] (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)].

Дополнительно самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

Читальные залы ресурсного центра ВГУИТ	Компьютеры (30 шт.) со свободным доступом в сеть Интернет и Электронным библиотечным и информационно-справочным системам
--	--

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

ОБЩАЯ И САНИТАРНАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (таблица).

п / п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-7	Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	<p>ИД1_{опк-7} - Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы</p> <p>ИД2_{опк-7} - Применяет математические, физические, физико-математические методы для обработки и интерпретации экспериментальных данных</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
<p>ИД1_{опк-7} - Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы</p> <p>ИД2_{опк-7} - Применяет математические, физические, физико-математические методы для обработки и интерпретации экспериментальных данных</p>	Знает: методики наблюдения и измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных, применяя микробиологические методы
	Умеет: использовать знания методик наблюдения и измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных, применяя микробиологические методы
	Владет: микробиологическими методами контроля для наблюдения и измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных
	<p>Знает: математические методы для обработки и интерпретации экспериментальных данных</p> <p>Умеет: использовать математические методы для обработки и интерпретации экспериментальных данных</p> <p>Владет: математическими методами для обработки и интерпретации экспериментальных данных</p>

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-1	Способен проводить микробиологический и химико-бактериологический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности	ИД1 _{пкв-1} - Проводит лабораторные исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
<p>ИД1_{пкв-1} - Проводит лабораторные исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами</p>	Знает: лабораторные методы исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами
	Умеет: проводить лабораторные исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами

Владеет: методами исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами

2. Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	3 семестр Введение.	ОПК-7 ПКв-1	Собеседование (вопросы для коллоквиума, зачета, экзамена)	1-3, 76,130-132	Собеседование
			Собеседование (задания для лабораторных работ)	199-204	Защита лабораторной работы
			Домашнее задание (реферат)	377-379	Проверка преподавателем
			Тест	289-293	Бланочное или компьютерное тестирование
2	Морфология бактерий	ОПК-7 ПКв-1	Собеседование (вопросы для коллоквиума, зачета, экзамена)	4-8, 29-30,77-80 133-137	Собеседование
			Собеседование (задания для лабораторных работ)	205-212	Защита лабораторной работы
			Домашнее задание (реферат)	380-382	Проверка преподавателем
			Тест	294-299	Бланочное или компьютерное тестирование
3	Систематика бактерий	ОПК-7 ПКв-1	Собеседование (вопросы для коллоквиума, зачета, экзамена)	11,14, 138-144	Собеседование
			Домашнее задание (реферат)	385	Проверка преподавателем
			Тест	300-301	Бланочное или компьютерное тестирование
4	Морфология эукариот:	ОПК-7 ПКв-1	Собеседование (вопросы для коллоквиума, зачета, экзамена)	9-10,12,15,3 1-33 145-149	Собеседование
			Собеседование (задания для лабораторных работ)	213-126	Защита лабораторной работы
			Домашнее задание (реферат)	383-384	Проверка преподавателем
			Тест	302-310, 386-393	Бланочное или компьютерное тестирование
5	Вирусы, бактериофаги: структура, механизм действия	ОПК-7 ПКв-1	Собеседование (вопросы для коллоквиума, зачета, экзамена)	13,81,150.,	Собеседование
			Домашнее задание (реферат)	394	Проверка преподавателем
			Тест	311	Бланочное или компьютерное тестирование
6	Питание микроорганизмов.	ОПК-7 ПКв-1	Собеседование (вопросы для коллоквиума, зачета, экзамена)	18,20,151-155	Собеседование
			Собеседование (задания для лабораторных работ)	227-236	Защита лабораторной работы
			Домашнее задание (реферат)	385-390	Проверка преподавателем
			Тест	312-317	Бланочное или компьютерное тестирование

					ютерное тестирование
7	Рост и развитие микробных культур	ОПК-7 ПКв-1	Собеседование (вопросы для коллоквиума, зачета, экзамена)	17, 21-28,34-35	Собеседование
			Домашнее задание (реферат)	391-392	Проверка преподавателем
			Тест	332-333	Бланочное или компьютерное тестирование
8	Микроорганизмы в биосфере	ОПК-7 ПКв-1	Собеседование (вопросы для коллоквиума, зачета, экзамена)	16,19,37	Собеседование
			Собеседование (задания для лабораторных работ)	237-246	Защита лабораторной работы
			Домашнее задание (реферат)	393, 395	Проверка преподавателем
			Тест	318-325	Бланочное или компьютерное тестирование
9	4 семестр				
	Микроорганизмы и факторы внешней среды	ОПК-7 ПКв-1	Собеседование (вопросы для коллоквиума, зачета, экзамена)	38-40, 53-55 156-160	Собеседование
			Собеседование (задания для лабораторных работ)	247-252	Защита лабораторной работы
			Домашнее задание (реферат)	396-398	Проверка преподавателем
			Тест	326-333	Бланочное или компьютерное тестирование
10	Теоретические основы микробного метаболизма	ОПК-7 ПКв-1	Собеседование (вопросы для коллоквиума, зачета, экзамена)	41-43, 56-60 161-167	Собеседование
			Собеседование (задания для лабораторных работ)	253-260	Защита лабораторной работы
			Домашнее задание (реферат)	399-400	Проверка преподавателем
			Тест	334-336	Бланочное или компьютерное тестирование
11	Микроорганизмы, используемые при производстве продуктов биотехнологии	ОПК-7 ПКв-1	Собеседование (вопросы для коллоквиума, зачета, экзамена)	44-48,61-69, 169-176	Собеседование
			Собеседование (задания для лабораторных работ)	261-263	Защита лабораторной работы
			Домашнее задание (реферат)	401-406	Проверка преподавателем
			Тест	337-340	Бланочное или компьютерное тестирование
12	Микроорганизмы-контаминанты, нарушающие технологический процесс	ОПК-7 ПКв-1	Собеседование (вопросы для коллоквиума, зачета, экзамена)	48-52,70-75., 177-181	Собеседование
			Собеседование (задания для лабораторных работ)	264-268	Защита лабораторной работы
			Домашнее задание (реферат)	407-409	Проверка преподавателем
			Тест	341-347	Бланочное или компьютерное тестирование
13	5 семестр				
	Инфекция и имму-	ОПК-7	Собеседование (вопросы для кол-	92-	Собеседование

	нитет.	ПКв-1	локвиума, зачета, экзамена)	99,118,.18 2-184,	
			Собеседование (задания для лабораторных работ)	269-271	Защита лабораторной работы
			Домашнее задание (реферат)	410-411	Проверка преподавателем
			Тест	348-356	Бланочное или компьютерное тестирование
14	Микроорганизмы – возбудители пищевых заболеваний	ОПК-7 ПКв-1	Собеседование (вопросы для коллоквиума, зачета, экзамена)	76-80, 100-102 121-122,129, 185-189	Собеседование
			Собеседование (задания для лабораторных работ)	272-280	Защита лабораторной работы
			Домашнее задание (реферат)	412-414	Проверка преподавателем
			Тест	357-359	Бланочное или компьютерное тестирование
15	Санитарно-микробиологический контроль на биотехнологических и перерабатывающих предприятиях	ОПК-7 ПКв-1	Собеседование (вопросы для коллоквиума, зачета, экзамена)	81-88,103-109. 124-128,190-197	Собеседование
			Собеседование (задания для лабораторных работ)	281-282	Защита лабораторной работы
			Домашнее задание (реферат)	412-414	Проверка преподавателем
			Тест	360-367,	Бланочное или компьютерное тестирование
16	Нормативно-техническая документация	ОПК-7 ПКв-1	Собеседование (вопросы для коллоквиума, зачета, экзамена)	68,75, 123, 368	Собеседование
			Домашнее задание (реферат)	406	Проверка преподавателем
			Тест	368	Бланочное или компьютерное тестирование
17	Идентификация микробных культур – вредителей производства	ОПК-7 ПКв-1	Собеседование (вопросы для коллоквиума, зачета, экзамена)	89-91,110-117,119-120,198	Собеседование
			Собеседование (задания для лабораторных работ)	283-287	Защита лабораторной работы
			Домашнее задание (реферат)	418-419	Проверка преподавателем
			Тест	369-376	Бланочное или компьютерное тестирование

3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования (или письменного ответа) и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета).

3.1. Собеседование (вопросы для зачета) (3 семестр)

3.1.1. Шифр и наименование компетенции

ПКв-1- Способен проводить микробиологический и химико-бактериологический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности

ИД1_{ПКв-1} - Проводит лабораторные исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами

№ задания	Текст вопроса
1	Предмет и задачи микробиологии. Связь микробиологии с другими науками. Основные этапы развития науки. Основные направления развития современной микробиологии.
2	Значение работ : зарубежных и отечественных ученых в развитии науки
3	Основные направления развития современной микробиологии.
4	Нуклеоид бактериальной клетки: химическая и структурная организация, функции.
5	Анатомия бактериальной клетки. Роль различных химических соединений в формировании клеточных структур и функционировании бактерий.
6	Химический состав, строение и функции клеточной стенки бактерий. Различия клеточных стенок грамположительных и грамотрицательных бактерий
7	Размер и формы бактериальных клеток.
8	Химический состав, организация и функции поверхностных структур бактериальной клетки (капсулы, слизистые слои, чехлы, ворсинки).
9	Цитоплазматическая мембрана бактерий: химическая природа, строение и функции. Транспорт веществ в микробную клетку..
10	Цитоплазма бактерий; химический состав и организация. Внутрицитоплазматические включения; их природа и значение для клетки. Органеллы цитоплазмы и их функции.
11	Систематика бактерий
12	Строение, химический состав и свойства бактериальных эндоспор. Цитология и биохимия процесса спорообразования. Практическое значение спорообразования. Другие покоящиеся формы бактерий.
13	Вирусы, бактериофаги: строение, механизм действия
14	Принципы видовой идентификации микроорганизмов.
15	Спорообразующие бактерии; их характеристика, практическое значение и распространение в природе
16	Дрожжи, формы и размеры клеток. Строение, функции и химический состав клеточных структур дрожжей.
17	Рост и размножение дрожжевых клеток. Особенности полового процесса. Гаплоидные и диплоидные клетки. Принципы классификации дрожжей
18	Механизм поступления питательных веществ в клетку
19	Мицелиальные грибы. Особенности биологической организации мицелиальных грибов. Рост, строение грибов. Культуральные признаки микромицетов
20	Разделение микроорганизмов по типу питания
<p>3.1. 2. Шифр и наименование компетенции</p> <p>ОПК-7- Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы</p> <p>ИД1_{опк-7} - Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы</p>	
21	Кинетика роста микроорганизмов при непрерывном культивировании.
22	Закономерности роста микроорганизмов при периодическом культивировании
23	Способы культивирования микроорганизмов. Преимущества и недостатки.
24	Питательные среды в микробиологии (классификация, принцип изготовления).
25	Вирусы и бактериофаги
26	Накопительные культуры; методы их получения. Чистые культуры микроорганизмов; методы их получения.
27	Рост клетки и бактериальной популяции.
28	Закономерности роста чистых культур при периодическом выращивании. Кривая роста, характеристика отдельных фаз
29	Непрерывное культивирование культур микроорганизмов
30	Изменчивость микроорганизмов. Доказательства мутационной природы изменения наследственных признаков у бактерий

31	Понятие об адаптации микроорганизмов. Модификационная изменчивость.
32	Плазмиды бактериальных клеток. Использование плазмид в генетической инженерии.
33	Мутации. Классификация мутаций и молекулярные основы мутационного процесса.
34	Мутагенные факторы. Практическое использование мутаций. Методы выделения мутантов.
35	Наследственность микроорганизмов
36	Изменчивость микроорганизмов и её виды
37	Передача наследственных признаков у бактерий

3.1. Собеседование (вопросы для зачета) (4 семестр)

3.1.1. Шифр и наименование компетенции

ОПК-7- Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

ИД2_{опк-7} - Применяет математические, физические, физико-математические методы для обработки и интерпретации экспериментальных данных

№ задания	Текст вопроса
38	Обмен веществ. Взаимосвязь процессов катаболизма и анаболизма
39	Пути катаболизма глюкозы у микроорганизмов
40	Многообразие метаболических путей. Ферменты, их роль в метаболизме микробной клетки
41	Энергетический метаболизм (катаболизм)
42	Способы синтеза АТФ у микроорганизмов. Характеристика типов энергетического метаболизма.
43	Аэробное дыхание – один из типов энергетического метаболизма
44	Дыхание: анаэробное, неполное окисление.
45	Брожение как форма катаболизма. Физиологическая теория брожений.
46	Возбудители порчи сырья и продуктов: уксуснокислые бактерии.
47	Возбудители порчи сырья и продуктов.: дрожжи
48	Возбудители порчи сырья и продуктов.: группы гнилостных микроорганизмов их характеристика
49	Химические факторы, механизм действия
50	Методы стерилизации в производстве, основанные на использовании физических факторов.
51	Биологические факторы. Виды симбиоза
52	Значение физико-химических факторов в жизнедеятельности микробной клетки.

3.1. 2. Шифр и наименование компетенции

ПКв-1- Способен проводить микробиологический и химико-бактериологический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности

ИД1_{пкв-1} - Проводит лабораторные исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами

53	Биотехнологические производства, основанные на применении микроорганизмов Продукты и продуценты..
54	Продукты и продуценты. Производства непищевого назначения.
55	Роль микроорганизмов в производстве фармацевтических препаратов. их характеристика
56	Пищевые биотехнологии. Роль микроорганизмов

57	Влияние физических факторов на жизнедеятельность микроорганизмов (видимый свет, лучистая энергия)
58	Возбудители порчи сырья и продуктов.: молочнокислые бактерии; их характеристика
59	Источники контаминации сырья, вспомогательных материалов, продуктов.
60	Возбудители порчи сырья и продуктов: :мицелиальные грибы,
61	Возбудители порчи сырья и продуктов: группы гнилостных микроорганизмов, их характеристика
62	Влияние физических факторов на жизнедеятельность микроорганизмов (температура)
63	Влияние биологических факторов окружающей среды на жизнедеятельность микроорганизмов.
64	Действие химических веществ на жизнедеятельность микроорганизмы
65	Влияние физических факторов на жизнедеятельность микроорганизмов (влажность)
66	Обмен веществ микроорганизмов: понятие метаболизма, катаболизма, анаболизма, их взаимосвязь
67	Процесс дыхания и его биологическая сущность. Типы дыхания микроорганизмов
68	Научно-техническая документация. Технологический регламент
69	Конститутивный и энергетический обмен веществ, их взаимосвязь
70	Молочнокислое брожение. Химизм, характеристика возбудителей
71	Маслянокислое брожение: химизм, характеристика возбудителей
72	Возбудители порчи сырья и продуктов.: маслянокислые бактерии;их характеристика
73	Возбудители порчи сырья и продуктов актиномицеты; микрококки; их характеристика
74	Возбудители порчи сырья и продуктов актиномицеты; микрококки; их характеристика
75	Научно-техническая документация:ТУ, ТИ

Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он активно участвует в собеседовании и обсуждении, подготовил аргументы в пользу решения, предложил альтернативы, выслушивал мнения других;

- **оценка «не зачтено»**, если студент выполнял роль наблюдателя, не внес вклада в собеседование и обсуждение.

3.2. Собеседование (вопросы для экзамена) (5 семестр)

3.2.1. Шифр и наименование компетенции

ОПК-7- Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

ИД1_{опк-7} - Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

№ задания	Текст вопроса
76 39	Цель и задачи санитарной микробиологии. Микроорганизмы как объекты и контаминанты в биотехнологических производствах
77	Морфология бактериальной клетки: величина и форма
78	Низшие протисты: структурно-функциональная характеристика клетки.
79	Высшие протисты: структура клетки и её органелл

80	Мицелиальные грибы: особенности биологической организации
81	Вирусы и бактериофаги. Строение, механизм действия.
82	Санитарно-показательные микроорганизмы. Требования, предъявляемые к санитарно-показательным микроорганизмам, методы их определения.
83	Основные санитарно-микробиологические показатели производства
84	Хемоорганогетеротрофы: сапрофиты, паразиты
85	Методы идентификации культуры микроорганизма, применяемые в производстве

86	Влияние физических факторов на жизнедеятельность микробной культуры.
87	Правила технологического процесса и производственной безопасности (СанПиН)
88	Методы стерилизации, основанные на использовании физических факторов.
89	Действие химических факторов на микроорганизмы
90	Значение физико-химических факторов в жизнедеятельности микробной клетки.
91	Биологические факторы: типы взаимоотношений между микроорганизмами, используемые в биотехнологических производствах

3.2. 2. Шифр и наименование компетенции

ПКв-1- Способен проводить микробиологический и химико-бактериологический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности

ИД_{1ПКв-1} - Проводит лабораторные исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами

92	Санитарно-показательные микроорганизмы (БГКП)
93	Условно-патогенные микроорганизмы.
94	Инфекция и факторы ее определяющие. Бактерионосительство и бактериовыделительство
95	Иммунитет и его виды. Вакцины, сыворотки.
96	Пищевые инфекции. Возбудители кишечного-тифозной группы
97	Антропозоонозные заболевания (сибирская язва): характеристика возбудителей, диагностика заболевания, меры профилактики.
98	Санитарно-микробиологический контроль на производстве
99	Пищевые заболевания: интоксикации.
100	Микробиология воды.
101	Микробиология воздуха, почвы.
102	Возбудители пищевых токсикоинфекций
103	Источники и пути распространения инфекции
104	Пищевые заболевания: токсикоинфекции
105	Система ХАССП, GMP
106	Бактериальные и грибковые токсикозы.

107	Антропозоонозные заболевания (туберкулёз): характеристика возбудителей, диагностика заболевания, меры профилактики.
108	Профилактика пищевых заболеваний
109	Требования, предъявляемые к санитарно-показательным микроорганизмам
110	Пути распространения инфекций. Профилактика инфекций.
111	Нормативные и технические документы: ТУ, НТД, ТИ
112	Антропозоонозные заболевания (бруцеллёз): характеристика возбудителей, диагностика заболевания, меры профилактики
113	Нормативные и технические документы: технологический регламент
114	Вирусы и бактериофаги. Роль в биотехнологии.
115	Санитарная оценка пищевых продуктов по микробиологическим показателям
116	Микробиология заквасок и кисломолочных продуктов. Контроль производства..
117	Методы санитарно-микробиологического контроля на производстве

3.3. Кейс - задания (задачи) к экзамену

3.3. 1. Шифр и наименование компетенции

ОПК-7- Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

ИД2_{опк-7} - Применяет математические, физические, физико-математические методы для обработки и интерпретации экспериментальных данных

№ задания	Текст вопроса
118	<p>В питательной среде для производства спирта в мелассе обнаружены представители р.р. <i>Lactobacillus</i> и <i>Leuconostoc</i>. Насколько это опасно? Обоснуйте ответ</p> <p>Ответ: Меласса, в которой обнаружены бактерии р.р. <i>Lactobacillus</i> и <i>Leuconostoc</i>., называется дефектной. Это связано с тем, что данные бактерии образуют капсулу. <i>Капсула</i> – слизистое образование с высоким содержанием воды, состоящее из полисахаридов, полипептидов и неорганических кислот: уроновой, уксусной, пировиноградной. Она обволакивает клетку и сохраняет связь с клеточной стенкой. Химический состав капсул у разных бактерий неодинаков. Основную роль в организации капсул бактерий играет ЦПМ. Различают три вида капсул:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>микрокапсулы</i> – толщиной до 0,2 мкм. Эти переходные структуры от клеточной стенки к капсуле, типичны для грамотрицательных бактерий, состоят из липополисахаридов и белков • <i>макрокапсулы</i> – толщина образования больше 0,2 мкм; <p><i>слизистые слои</i> (слизи) имеют аморфный бесструктурный вид и легко отделяются от поверхности прокариотной клетки, по толщине часто превосходят ее диаметр. Бактерии некоторых видов <i>Leuconostoc mesenteroides</i> при размножении образуют капсулы, многие компоненты которой выделяются в окружающую среду в виде слизей. При этом сахарный сироп быстро превращается в тягучую слизистую массу (клек) и становится непригодной для изготовления сахара. При этом раствор сахарозы превращается в декстрановый студень.</p>
119	<p>Какими методами можно идентифицировать бактерии р.р. <i>Bacillus</i> и <i>Clostridium</i>? Обоснуйте ответ. Может ли стать причиной порчи биомассы дрожжей их присутствие в мелассе ?</p> <p>Ответ: В бактериологической практике микроорганизм идентифицируют, изучая его фенотипические признаки (морфологические, тинкториальные, культуральные, биохимические, патогенные). Стали получать распространение некоторые методы идентификации по генотипическим признакам. Необходимым условием идентификации является метод сравнения — одновременное изучение двух или нескольких объектов с целью установления того, что их объединяет и что различает. Анализ различий в процессе отождествления очень важен. Например, представители рода <i>Bacillus</i> – аэробные или факультативно-анаэробные микроорганизмы, а <i>Clostridium</i> – строгие анаэробы. Можно использовать метод окраски по Граму, что позволяет судить о строении клеточной стенки микроорганизмов. Оба представителя являются грамположительными. Однако по Граму не окрашиваются споры, а их расположение у этих культур неодинаковое: у <i>Bacillus</i> центральные споры, а у <i>Clostridium</i> терминальные. Окраска по Нейссеру позволяет выявить специфические метакроматические включения волютинина, по Цилю-Нильсону – кислотоустойчивые бактерии, по Ожешки- споры, по Бурри-Гинсу- капсулу. Оба микроорганизма синтезируют протеолитические ферменты, поэтому, попав в биомассу дрож-</p>

	жей, могут вызвать процесс гниения.
120	<p>Можно ли идентифицировать бактерии рода <i>Bacillus</i> и <i>Escherichia</i> не используя микроскопирования. Если «да», то насколько это достоверно?</p> <p>Ответ: Сегодня задача быстрой идентификации прокариотных организмов наиболее полно решается с помощью издания «Определитель бактерий», периодически выпускаемого Обществом американских бактериологов с привлечением крупных специалистов в области изучения тех или иных групп бактерий. В девятом издании «Определителя бактерий» все обнаруженные организмы, отнесенные в царство <i>Procarvotae</i>, разделены на 33 группы. Признаки, по которым осуществляется разделение на группы, как правило, относятся к категории легко определяемых. Это прежде всего, основные таксономические признаки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Форма бактериальной клетки: 2) Отношение к окраске по Граму: 3) Отношение к молекулярному кислороду (тип дыхания): 4) Споробразование (для палочек). <p>Идентификация бактерий рода <i>Bacillus</i> и <i>Escherichia</i> без микроскопирования возможна при их культивировании на среде Кесслер- электиной среде для бактерий семейства <i>Enterobacteriaceae</i>. Рост <i>Escherichia</i> вызовет изменение цвета среды на желтый и образование газа, что можно обнаружить по заполнению пузырьком воздуха пробирки-поплавок или по всплытию кусочка ваты. <i>Bacillus</i> таких изменений не вызовет. При посеве на среде МПА бактерии также будут проявлять различные культуральные признаки</p>
121	<p>В процессе производства стартовых культур молочнокислых бактерий не были созданы анаэробные условия. Будет ли это причиной низкого качества биомассы? Если «да», то почему?</p> <p>Ответ: Молочнокислые бактерии - кокки и аспорогенные палочки, расположенные короткими и длинными цепочками, то есть стрептобактерии, G+, мезофилы и термофилы, факультативные анаэробы (аэротолерантные), встречаются микроаэрофилы. Хемоорганогетеротрофы, аукоотрофы.</p> <p>Они принадлежат к трем родам: <i>Streptococcus</i>, <i>Lactobacillus</i>, <i>Leuconostoc</i>. Аэротолерантность свидетельствует о том, что микроорганизм имеет только бродильный тип обмена веществ, то есть получает необходимую для жизнедеятельности энергию только путем брожения.</p> <p>Однако в присутствии молекулярного кислорода культура не погибает, то есть она безразлична к нему и не использует его в своем метаболизме. Отсутствие анаэробных условий не нарушит их роста и развития.</p>
122	<p>В культурах дрожжей упитанность составляет 65 % и 80%, а количество нежизнеспособных клеток, соответственно 5% и 15%.Какая из них более эффективна?</p> <p>Ответ: Более эффективна культура с упитанностью 65 % и количеством нежизнеспособных клеток 5 %, так как эти показатели укладываются в необходимые требования для культур дрожжей. Упитанность указывает на процент клеток с гликогеном в культуре и, хотя 65 % меньше, чем 80 %, культура с содержанием большего числа мертвых клеток, менее эффективна.</p>
123	<p>Какие нормативные и технические документы необходимо иметь на предприятии для выработки опытной партии продукции?</p> <p>Ответ: <i>Нормативно-техническая документация (НТД)</i> – совокупность материалов и документов, обеспечивающих качество производимой продукции, а также ее соответствие всем утвержденным требованиям безопасности, условиям эксплуатации, хранения и транспортировки. Это стандарт предприятия, в соответствии с которым осуществляется производственный процесс. Она закрепляет требования к качеству продукции. Это официальные документы: а) устанавливающие правила, общие принципы и характеристики, касающиеся определенных видов деятельности или их результатов (государственные стандарты, стандарты предприятия, технические условия, технические описания, строительные нормы и правила, нормативы, рецептура и т.д.); б) доступные широкому кругу потребителей. Техническая документация — это набор документов, используемых при проектировании, создании, и использовании каких-либо технических объектов. <u>НТД</u>: позволяет предприятию оптимизировать работы и привести их в соответствие со всеми требованиями Законодательства РФ; без лишних затрат и потерь производить качественную и безопасную продукцию, соответствующую нормативам и стандартам. Нормативно-технические документы (НТД) включают: технические условия (ТУ), технологическую инструкцию (ТИ), технологический регламент (ТР). В зависимости от производства выделяют следующие виды ТР:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) постоянный — разрабатываемый для проработанного производственного процесса. 2) временный — разрабатываемый для производства нового вида продукции, или если предприятием вносятся какие-либо корректировки в установленный производственный процесс. 3) разовый — разрабатывается для продукции, которая производится единичной партией или для проведения научно-исследовательской работы <p>Следовательно, на предприятии для выработки опытной партии продукции необходимо иметь разовый регламент</p>

3.3. 2. Шифр и наименование компетенции

ПКв-1- Способен проводить микробиологический и химико-бактериологический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности

ИД1_{ПКв-1} - Проводит лабораторные исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами

124	<p>По каким признакам можно дифференцировать грибы р.р. Rhizopus, Mucor, Alternaria?? Обоснуйте ответ.</p> <p>Ответ: Клетки грибов имеют вытянутую, нитевидную форму. Вегетативное тело гриба представлено мицелием (или грибницей) – системой тонких ветвящихся клеток – гиф, характеризующихся верхушечным ростом и выраженным боковым ветвлением. Гифы сильно разветвляются и разрастаются по поверхности или во всем объеме питательной среды. Часть мицелия, расположенная в пищевом субстрате (почва, пищевой продукт), называется субстратным мицелием, другая часть – воздушным мицелием. На воздушном мицелии формируются репродуктивные гифы, служащие для размножения. Клетка окружена клеточной стенкой, которая предохраняет от неблагоприятных воздействий и определяет ее форму. Цитоплазма содержит рибосомы, нуклеотиды, вакуоли и митохондрии.</p> <p>Грибы могут быть одноклеточными и многоклеточными. Гифы многоклеточных грибов разделены перегородками (септами) на отдельные участки (клетки). Цитоплазма одной клетки сообщается с цитоплазмой соседней клетки через пору в центре септы. У высших грибов в мицелии могут обнаруживаться тяжи – <i>ризоформы</i>. Функция их связана с транспортом питательных веществ. Мицелий одноклеточных грибов – несептированный, представляет собой одну сильно ветвящуюся клетку, септы отсутствуют. Дифференцировать грибы р.р. Rhizopus, Mucor, Alternaria можно именно по морфологическим признакам: р.р. Rhizopus и Mucor отличаются от р. Alternaria отсутствием септ в гифах, а отличить Rhizopus и Mucor можно по репродуктивным гифам. У мукора одиночные спорангиеносцы, а у ризопуса их несколько, они отходят пучком от точки, где стolon закрепляется в субстрате с помощью ризоидов. У мукора ризоидов нет.</p>
125	<p>Какие режимы обработки температурой необходимы для уничтожения термотолерантных микроорганизмов? Обоснуйте ответ</p> <p>Ответ: По отношению к температуре микроорганизмы делятся на три группы.</p> <p>Психрофилы (криофилы) — холодолюбивые микроорганизмы. Это некоторые морские светящиеся бактерии, железобактерии, с оптимумом роста — 10 - 15°C, минимумом от 0 до -11°C. Психрофилы делятся на облигатные (строгие) и факультативные. Основное различие между ними состоит в том, что первые не способны к росту при температуре выше 20°C, а вторые характеризуются более широким диапазоном температур (до 35°C). Сходство же в том, что и те и другие способны к росту при 0°C и минусовых температурах. Они составляют основную микрофлору холодильных камер и холодильников.</p> <p>Мезофилы - имеют температурный оптимум 28 - 37°C, минимум 3 - 10°C максимум 43-50°C. К этой группе относится большинство микроорганизмов, в том числе гнилостные и болезнетворные бактерии, дрожжи. Встречаются формы, которые переносят высокие температуры. Это <i>термотолерантные микроорганизмы</i>, имеющие оптимум 30°C, но способные перенести повышение температуры до 55 - 60°C. Термотолерантные микроорганизмы (<i>thermotolerant microorganisms</i>) [греч. <i>thermo</i> — тепло и лат. <i>tolerantia</i> — терпение; греч. <i>mikros</i> — маленький и лат. <i>organismus</i> — живое тело, живое существо] — микроорганизмы, которые имеют высокий температурный максимум развития или низкий минимум и относительно безразличны к теплу. Они представляют особый интерес для промышленного производства, поскольку обладают высокой скоростью роста и устойчивостью к изменениям температуры культивирования; они часто оказываются более конкурентоспособными по сравнению с мезофильными продуцентами в отношении инфицирующей микрофлоры (напр., актиномицеты — продуценты литических ферментов).</p> <p>Термофилы — теплолюбивые микроорганизмы, имеющие оптимум 55 - 60°C, максимум 75 - 80°C и минимум 18 - 30°C. К ним относятся почвенные бактерии, микроскопические грибы, актиномицеты.</p> <p>Исходя из этого, для уничтожения термотолерантных микроорганизмов достаточно повы-</p>

	<p>сильнее температуру выше 60°C в течение непродолжительного времени, в зависимости от объема питательной среды для равномерного прогрева.</p>
126	<p>При наличии в сырье большого количества спорообразующих бактерий, какие из внешних факторов будут способствовать подавлению их развития?</p> <p>Ответ: Среди противомикробных мероприятий, оказывающих прямое повреждающее действие на микробы, различают методы такие как: <i>дезинфекция (деконтаминация), антисептика (химическая дезинфекция), стерилизация</i>. При дезинфекции погибает большая часть микроорганизмов (в том числе все патогенные, опасные для человека возбудители заболеваний), однако споровые формы и резистентные вирусы могут остаться жизнеспособными. Она уменьшает количество микроорганизмов до приемлемого уровня, но полностью может их и не уничтожить. Антисептика (химическая дезинфекция) – совокупность мер, направленных на уничтожение и подавление роста микроорганизмов, находящихся в контакте с макроорганизмом (человеком). Стерилизация – обеспложивание, т.е. полное уничтожение вегетативных форм микроорганизмов и их спор в различных материалах. Включает обработку объекта физическими и химическими способами в дозах, обеспечивающих полную инактивацию или удаление из него всех жизнеспособных форм микроорганизмов.</p> <p>К физическим методам относятся:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) воздействие высокой температуры; 2) ультрафиолетовое облучение; 3) стерилизующая фильтрация <p>Таким образом, целесообразно провести стерилизацию. В данном случае, действием высокой температуры.</p>
127	<p>Можно ли в препарате «раздавленная капля» определить присутствие условно-патогенных микроорганизмов ?</p> <p>Ответ: Условно-патогенные микроорганизмы вызывают токсикоинфекции. Прежде всего — <i>Proteus vulgaris</i>. Он полиморфен. Г(-), неспорообразующий факультативный анаэроб. Встречается у 5-8% здоровых людей в кишечнике, в плохо заживших ранах, при хронических инфекциях мочеполовых путей.</p> <p><i>Clostridium perfringens</i>. Спорообразующие палочки Г(+), строгие анаэробы, подвижные, очень устойчивые. Вызывает газовую гангрену.</p> <p><i>Bacillus cereus</i>. Относительно крупная спорообразующая палочка, Г(+), аэробы (иногда факультативный анаэроб), на продуктах образуют сероватую пленку.</p> <p><i>Escherichia coli</i>. При определенных условиях может вызывать колибактериоз: скапливание газов, дискомфорт в желудочно-кишечном тракте..</p> <p>Все они относятся к бактериям, поэтому в препарате «раздавленная капля» определить присутствие их можно, но идентифицировать, как условно-патогенные микроорганизмы, нельзя. В витальном препарате (при просмотре с увеличением 15х40) можно определить подвижность, а для определения формы клетки, отношения к окраске по Граму нужно исследовать фиксированные препараты, рассматривая их в иммерсионной системе.</p>
128	<p>В продукте, послужившем причиной отравления, обнаружено большое количество палочек и их токсинов. Что это за заболевание ?</p> <p>Заболевание - один из видов пищевой токсикоинфекции. Возбудители токсикоинфекций вырабатывают эндотоксин, поэтому в продукте обнаруживаются обязательно как клетки возбудителя, так и их токсины. Болезнь протекает в виде типичного желудочно-кишечного заболевания.</p> <p>Основной возбудитель: <i>Salmonella typhimurium</i> (мышиный тиф). Мелкие палочки, иногда образующие нити. Подвижные, Г(-), спор и капсул не образуют. Факультативные анаэробы, очень устойчивы к высушиванию. Мезофилы (все возбудители).</p> <p>Для обезвреживания мяса, например, его кипятят кусками массой по 500 г не менее 3 часов. В холодильнике возбудители размножаются. Особенно опасно мясо птицы, яйца водоплавающих птиц, мясной фарш, ливерные колбасы.</p> <p>Основные меры профилактики: соблюдение правил личной гигиены, предупреждение фекального загрязнения, ликвидация условий возникновения токсикоинфекций, термообработка, дератизация, дезинсекция. В быту главный очаг — песочницы.</p> <p>Токсикоинфекции вызывают условно-патогенные микроорганизмы. Прежде всего — <i>Proteus vulgaris</i>. Он полиморфен. Г(-), неспорообразующий факультативный анаэроб. Встречается у 5-8% здоровых людей в кишечнике, в плохо заживших ранах, при хронических инфекциях мочеполовых путей.</p> <p><i>Clostridium perfringens</i>. Спорообразующие палочки Г(+), строгие анаэробы, подвижные, очень устойчивые. <i>Особенно опасны котлеты, холодное мясо и холодные закуски, ливер</i>. Вызывает газовую гангрену.</p> <p><i>Bacillus cereus</i>. Относительно крупная спорообразующая палочка, Г(+), аэробы (иногда факультативный анаэроб), на продуктах образуют сероватую пленку.</p> <p><i>Escherichia coli</i>. При определенных условиях может вызывать колибактериоз: скапливание газов, дискомфорт в ЖКТ.</p> <p>Основная мера профилактики — соблюдение СанПиН, контроль КМАФАнМ, СГМ</p>
129	<p>Какие микроорганизмы окрашивают по Граму ? Почему? Какую информативность имеет этот метод?</p> <p>Ответ: В 1884 г. датский ученый Х. Грам предложил метод окраски бактерий, согласно</p>

	<p>которому все бактерии подразделяются на грамположительные (Г+), окрашивающиеся в темно-фиолетовый цвет, и грамотрицательные (Г-), не окрашивающиеся в темно-фиолетовый цвет, но приобретающие розовую окраску. Метод окрашивания <u>бактерий</u> по Граму основан на различной способности микроорганизмов удерживать в клетке красители трифенилметанового ряда – кристаллический фиолетовый или генциановый фиолетовый. Поскольку это свойство определяется химическим составом и строением клеточной стенки, постоянными для определенного вида, способность приобретать или не приобретать темно-фиолетовое окрашивание – это важный таксономический признак, с которым коррелируют другие свойства бактерий.</p> <p>К <u>граммотрицательным бактериям</u>, в частности, относятся <u>кишечные палочки</u>, сальмонеллы, бруцеллы, возбудители дизентерии, холеры, уксуснокислые <u>бактерии</u>, семейство <i>Pseudomonadaceae</i>. К грмположительным – спорообразующие бактерии р.р. Bacillus и Clostridium.</p> <p>Сущность метода основана на различии в химическом составе и строении <u>клеточной стенки бактерий</u></p> <p>Методика проверки <u>бактерий</u> на окрашивание по Граму включает следующие операции:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На обезжиренное предметное стекло наносят каплю воды и готовят тонкий мазок, который высушивают и фиксируют в верхней части пламени спиртовки 2. Мазок окрашивают в течение одной минуты генцианвиолентом. Для этого на предметное стекло кладут полоску фильтровальной бумаги, пропитанной красителем, и смачивают ее водой. Можно наносить краситель непосредственно на мазок. 3. Бумажку с красителем удаляют, на препарат наносят раствор Люголя (водой промывать не надо) и выдерживают 60 секунд, до полного почернения мазка 4. Не промывая водой, препарат обрабатывают 96% спиртом в течение 15–20 с. При этом предметное стекло покачивают. Важно четко соблюдать указанное время обесцвечивания, поскольку при увеличении его продолжительности наблюдается обесцвечивание и грамположительных бактерий. 5. Препарат промывают водой и накладывают на его поверхность полоску фильтровальной бумаги, пропитанной розовым фуксином Пфейфера, смачивают ее водой и окрашивают в течение 60 секунд. Можно наносить краситель непосредственно на мазок. 6. Фильтровальную бумагу с красителем удаляют, препарат промывают водой и сушат 7. На препарат наносят иммерсионное масло и рассматривают с иммерсионным объективом, опустив его непосредственно в каплю масла.
--	---

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала **0-100 %**; отметка в системе **«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»**
0-59,99% - неудовлетворительно;
60-74,99% - удовлетворительно;
75- 84,99% -хорошо;
85-100% - отлично.

3.4. Вопросы к коллоквиуму (3 семестр)

3.4.1. Шифр и наименование компетенции

ОПК-7- Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

ИД₁^{опк-7} - Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

№задания	Текст задания
130	Какие вопросы изучают в разделе морфология ?.
131	Каково положение микроорганизмов в системе живого мира ?
132	Перечислите главные отличия прокариотных и эукариотных микроорганизмов
133	Систематика и разнообразие микроорганизмов
134	Строение и химический состав клеток бактерий
136	Строение, химический состав, функции клеточной стенки грамположительных бактерий;
137	Строение, химический состав, функции клеточной стенки грамотрицательных бактерий;
138	Цитоплазматическая мембрана, химический состав, строение, функции
139	Какие разновидности вирусов Вы знаете?
140	Что такое органеллы? Назовите основные органеллы эукариотических клеток микроорганизмов.
141	Образование спор у бактерий, их биологическое значение. Строение спор
142	Охарактеризуйте строение клеточных мембран. Какие функции выполняют ее составляющие ?
143	Опишите строение вирусов и механизм поражения ими клеток.
144	Укажите функции митохондрий, лизосом, аппарата Гольджи, эндоплазматического ретикулума, вакуолей, рибосом в клетке.

145	Какова организация генетического материала у микроорганизмов ?
146	Назовите термины, отражающие взаимное расположение шаровидных бактерий; расположение и количество жгутиков.
147	Что отличает вирусы от других микроскопических форм?
<p align="center">3.4. 2. Шифр и наименование компетенции</p> <p>ПКв-1- Способен проводить микробиологический и химико-бактериологический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности</p> <p>ИД1_{ПКв-1} - Проводит лабораторные исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами</p>	
148	Опишите отличительные морфологические признаки грибов.
149	Что такое капсулы бактерий, каков их химический состав, имеет ли этот признак таксономическое значение?
150	Какие способы движения бактерий Вы знаете? Опишите строение структур, ответственных за движение
151	Чем отличаются актиномицеты от других бактерий?
152	Перечислите микроорганизмы, не имеющие клеточных стенок, что Вы о них знаете ?
153	Что общего у микроорганизмов и в чем их неоднородность?
154	Назовите особенности метанобразующих бактерий
155	Особенности размножения дрожжей, мицелиальных грибов?

3.4. Вопросы к коллоквиуму (4 семестр)

3.4.1. Шифр и наименование компетенции

ОПК-7- Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

ИД1_{опк-7} - Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

№ задания	Текст вопроса
156	Основные направления развития санитарной микробиологии
157	Влияние физических факторов на жизнедеятельность микроорганизмов. Закон минимума.
158	Влияние факторов внешней среды на жизнедеятельность микробной клетки (влажность, осмотическое давление, высушивание)
159	Влияние факторов внешней среды на жизнедеятельность микробной клетки (температура)
160	Влияние факторов внешней среды на жизнедеятельность микробной клетки (кислотность среды)
161	Влияние факторов внешней среды на жизнедеятельность микробной клетки (давление молекулярного кислорода)
162	Влияние факторов внешней среды на жизнедеятельность микробной клетки (видимый свет, радиация)
163	Влияние факторов внешней среды на жизнедеятельность микробной клетки (радиация, радиоволны, токи) Биологические факторы (мутуализм, антагонизм). Виды симбиоза
164	Охарактеризуйте роль компонентов клетки при воздействии на неё химических веществ.
165	Биологические факторы (мутуализм, антагонизм).
166	Виды симбиоза. Роль симбиоза в производстве пищевых продуктов
167	Значение действия химических факторов на микробную клетку для биотехнологических производств
168	Антибиотики, характер их действия на микроорганизмы. Продуценты антибиотиков.
169	Мутуалистический симбиоз и его виды

3.4. 2. Шифр и наименование компетенции

ПКв-1- Способен проводить микробиологический и химико-бактериологический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности

ИД1_{ПКв-1} - Проводит лабораторные исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами

170	Брожение как форма катаболизма. Типы брожения. Спиртовое, маслянокислое, молочнокислое гомо- и гетероферментативное брожение, брожение
171	Пути катаболизма глюкозы у микроорганизмов (ЭМП).
172	Пути катаболизма глюкозы у микроорганизмов (КДФГ, ПФ).
173	Сравнительная оценка энергетического выхода различных путей катаболизма глюкозы у микроорганизмов.
174	Способы синтеза АТФ (субстратное и окислительное фосфорилирование) у микроорганизмов
175	Понятие метаболизма, катаболизма, анаболизма..
176	Взаимосвязь процессов катаболизма и анаболизма
177	Дыхание как форма катаболизма у м икроорганизмов
178	Типы брожения (спиртовое): химизм, характеристика возбудителей
179	Типы брожения (молочнокислое): химизм, характеристика возбудителей
180	Типы брожения (маслянокислое): химизм, характеристика возбудителей
181	Типы брожения (муравьинокислое): химизм, характеристика возбудителей

3.4. Вопросы к коллоквиуму (5 семестр)

3.4.1. Шифр и наименование компетенции

ПКв-1- Способен проводить микробиологический и химико-бактериологический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности

ИД1_{ПКв-1} - Проводит лабораторные исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами

182	Санитарно-показательные микроорганизмы (БГКП)
183	Условно-патогенные микроорганизмы.
184	Инфекция и факторы ее определяющие. Бактерионосительство и бактериовыделительство
185	Иммунитет и его виды. Вакцины, сыворотки.
186	Пищевые инфекции. Возбудители кишечного тифозной группы
187	Антропозоонозные заболевания (сибирская язва): характеристика возбудителей, диагностика заболевания, меры профилактики.
188	Источники и пути распространения инфекции.
189	Возбудители пищевых токсикоинфекций
3.4. 2. Шифр и наименование компетенции ОПК-7- Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы ИД1_{опк-7} - Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	
190	Источники и пути распространения инфекции
191	Пищевые заболевания: токсикоинфекции
192	Бактериальные и грибковые токсикозы.
193	Антропозоонозные заболевания (туберкулёз): характеристика возбудителей, диагностика заболевания, меры профилактики.
194	Профилактика пищевых заболеваний
195	Требования, предъявляемые к санитарно-показательным микроорганизмам
196	Пути распространения инфекций. Профилактика инфекций.
197	Антропозоонозные заболевания (бруцеллёз): характеристика возбудителей, диагностика заболевания, меры профилактики
198	Методы санитарно-микробиологического контроля на производстве

3.5. Вопросы к лабораторным работам (3 семестр)

3.5.1. Шифр и наименование компетенции

ПКв-1- Способен проводить микробиологический и химико-бактериологический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе произ-

водства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности

ИД1_{ПКв-1} - Проводит лабораторные исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами

№ задания	Текст задания
199	В чем заключается цель микробиологического контроля производства?
200	Каковы пути осуществления микробиологического контроля?
201	Из каких частей состоит микроскоп? Их назначение.
202	Каково назначение макро- и микрометрического винтов? Как ими пользоваться?
203	Как установить освещенность поля зрения?
204	Какие виды микроскопии Вам известны ?
205	Техника приготовления витальных и фиксированных препаратов имикроорганизмов
206	Как приготовить препараты микроорганизмов (грибов, дрожжей, бактерий) типа "раздавленная капля"?
207	Как приготовить препараты микроорганизмов (дрожжей, бактерий) типа "мазок"?
208	Дайте сравнительную характеристику размеров и форм микроскопических грибов, дрожжей и бактерий.
209	Что такое микроскопические грибы. Общие и отличительные признаки грибов и высших растений
210	Каковы особенности приготовления живых препаратов микроскопических грибов?
211	Каковы отличия в строении высших и низших грибов?
212	Что такое мицелий? Виды мицелия?
213	Как определить культуральные и морфологические признаки микроскопических грибов?
214	Перечислите особенности морфологии представителей класса грибов Deuteromycetes
215	Назовите области применения микроскопических грибов. Их роль в биоинженерии
316	Перечислите особенности морфологии представителей класса грибов Deuteromycetes
217	Перечислите особенности морфологии представителей класса грибов Ascomycetes
218	Перечислите особенности морфологии представителей класса грибов Zygomycetes
219	Перечислите способы размножения грибов рода Rhizopus, Aspergillus, Oidium lactis
220	К каким группам микроорганизмов относятся дрожжи?
221	Какими физиологическими признаками характеризуются дрожжи, где они используются?
222	Культуральные и морфологические признаки дрожжей. Как их определяют?
223	Что такое физиологические расы дрожжей <i>Saccharomyces cerevisiae</i> и чем они отличаются?
224	Дайте характеристику аспорогенным дрожжам
225	Назовите представителей культурных дрожжей. Дайте им характеристику.
226	Какие запасные вещества накапливаются в дрожжах?
227	Дайте характеристику дрожжам рода <i>Saccharomyces</i>
228	Как обнаруживается метахроматин в дрожжах?
229	Дайте характеристику дрожжеподобным грибам. В чем их особенность?
230	Что такое упитанность дрожжей, и как ее определить? Приведите рисунок.
231	По каким морфологическим признакам дается технологическая оценка дрожжей?
232	Для чего предназначена камера Горяева, и как ею пользоваться?
233	Как определить количество нежизнеспособных клеток дрожжей? Приведите рисунок.
234	Какие основные формы бактерий Вы знаете?
235	Какие сочетания (по взаимному расположению клеток) наблюдаются у шаровидных и палочковидных бактерий, как они называются?
236	Как называются спорообразующие бактерии и как обнаружить наличие спор в бактериальных клетках? Биологическое значение спор.
237	Укажите морфологические и культуральные признаки микрококков.
238	Дайте характеристику бактериям группы кишечных палочек
239	Каким методом можно определить общую обсемененность воды?
240	Как различаются питательные среды по составу ?
241	Для чего производят фиксацию мазка? Какие способы фиксации вы знаете?
242	Каким методом можно определить общую обсемененность воздуха?
243	Какая питательная среда используется для определения общей обсеменённости объекта исследования?
244	Каким методом можно определить бактерии группы кишечной палочки?
245	Какая питательная среда используется для определения общей обсеменённости объекта исследова-

	дования?
246	Как различаются питательные среды по назначению ?

3.5. Вопросы к лабораторным работам (4 семестр)

3.5.1. Шифр и наименование компетенции

ПКв-1- Способен проводить микробиологический и химико-бактериологический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности

ИД1_{ПКв-1} - Проводит лабораторные исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами

№ задания	Текст вопроса
247	Какие факторы внешней среды влияют на биосинтетическую способность микроорганизма-производителя?
248	Проанализируйте роль активной кислотности среды в биосинтезе ацетона?
249	Как влияет рН на рост и развитие микробной культуры?
250	Что такое биомасса? Как определить биомассу в динамике роста микробной культуры?
251	В чем особенность культивирования анаэробных бактерий ?
252	Назовите основные показатели роста и накопления этанола в культуре? Как их определить?
253	Сопоставьте методы оценки интенсивности метаболизма дрожжей в разных условиях.
254	Какие условия культивирования необходимо создать для получения этанола?
255	Как определить интенсивность спиртового брожения?
256	Какими физиологическими признаками характеризуются дрожжи, где они используются?
257	Опишите морфологические, культуральные и физиологические свойства молочнокислых бактерий.
258	Какие различия имеют гомоферментативные и гетероферментативные молочнокислые бактерии?
259	В каких отраслях промышленности находят применение молочнокислые бактерии?
260	Как определить основные санитарно-микробиологические показатели молочных продуктов?
261	Особенности микробиологических процессов, протекающих в тесте.
262	Определение общего количества микроорганизмов в хлебе.
263	Определение качественного и количественного состава микрофлоры в тесте.
264	Как определить основные санитарно-микробиологические показатели воды?
265	Как определить основные санитарно-микробиологические показатели почвы?
266	Как определить основные санитарно-микробиологические показатели воздуха?
267	Как определить основные санитарно-микробиологические показатели молока?
268	Как определить основные санитарно-микробиологические вспомогательных материалов?

3.5. Вопросы к лабораторным работам (5 семестр)

3.5.1. Шифр и наименование компетенции

ПКв-1- Способен проводить микробиологический и химико-бактериологический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности

ИД1_{ПКв-1} - Проводит лабораторные исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами

№ задания	Текст вопроса
269	Сравните методы определения БГКП и КМАФАнМ
270	Перечислите морфологические, культуральных и физиолого-биохимические свойства возбудителя сальмонеллёза
271	Перечислите морфологические, культуральных и физиолого-биохимические свойства возбудителя стафилококковой интоксикации?
272	Перечислите морфологические, культуральные и физиолого-биохимические свойства возбудителя ботулизма
273	Перечислите морфологические, культуральных и физиолого-биохимические свойства возбудителя сальмонеллёза

274	Перечислите морфологические, культуральных и физиолого-биохимические свойства возбудителя туберкулёза
275	Дайте характеристику бактериям группы кишечных палочек
276	Перечислите морфологические, культуральных и физиолого-биохимические свойства возбудителя сибирской язвы
277	Назовите род и семейство бактерий - возбудителей масляно-кислого брожения и опишите их характерные признаки.
278	Что обуславливает высокую устойчивость маслянокислых бактерий к неблагоприятным внешним условиям?
279	Какие изменения вызывают маслянокислые бактерии в пищевых продуктах?
280	Назовите основное отличие молочнокислого, маслянокислого и уксуснокислого брожений.
281	Какие микроорганизмы являются возбудителями уксуснокислого брожения, дайте их характеристику.
282	Перечислите морфологические, культуральных и физиолого-биохимические свойства микроорганизмов, вызывающих процессы гниения
283	По каким морфологическим признакам идентифицируют возбудителей пищевых заболеваний?
284	Какие группы признаков следует анализировать, чтобы определить видовую принадлежность микроорганизма?
285	Какие физиолого-биохимические признаки учитывают при распознавании возбудителя порчи сырья и продуктов?
286	Какие морфологические различия имеют отдельные представители бактерий?
287	Какие морфологические различия имеют отдельные представители грибов?

Процентная шкала 0-100 %;

85-100% - отлично (практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, проявлен творческий подход, умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы; работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета);

75- 84,99% - хорошо (практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме, работа выполнена полностью, но допущено в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета; б) или не более двух недочетов);

60-74,99% - удовлетворительно (практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя; продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала; выполнено не менее половины работы или допущены в ней а) не более двух грубых ошибок, б) не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) не более двух-трех негрубых ошибок, г) одна негрубая ошибка и три недочета, д) при отсутствии ошибок, 4-5 недочетов);

0-59,99% - неудовлетворительно (число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания; если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий).

3.5 Тесты

3.6.1. Шифр и наименование компетенции

ПКв-1- Способен проводить микробиологический и химико-бактериологический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности

ИД1_{ПКв-1} - Проводит лабораторные исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами

288	В	1	Объект исследования	Определяемые СПМ
		4		
		1) в воде 2) в воздухе 3) в почве 4) в пищевых продуктах		а) БГКП, <i>Enterobacter aerogenes</i> б) <i>Staphylococcus aureus</i> в) <i>Clostridium</i> , термофилы г) БГКП, <i>Proteus vulgaris</i> Ответ: 1а, 2б, 3в, 4г
289	А	Факультативные анаэробы: а) грибы		

		<p>б) дрожжи в) вирусы г) риккетсии д) бактериофаги е) клостридии</p>														
290	Г	<p>При идентификации грибов учитывается способ размножения и строение _____ Ответ: мицелия</p>														
291	Б	<p>Спорообразующие бактерии</p> <table border="1"> <tr><td>Bacillus</td></tr> <tr><td>Lactobacillus</td></tr> <tr><td>Clostridium</td></tr> <tr><td>Micrococcus</td></tr> </table>	Bacillus	Lactobacillus	Clostridium	Micrococcus										
Bacillus																
Lactobacillus																
Clostridium																
Micrococcus																
292	Г	<p>Aspergillus, Rhizopus, Penicillium – это микроскопические грибы, вызывающие _____ продуктов из растительного сырья Ответ: плесневение</p>														
293	А	<p>Эндоспоры формируют: 1) грамположительные (Г+) кокки 2) грамположительные (Г+) палочки 3) грамотрицательные (Г-) кокки 4) грамотрицательные (Г-) палочки 5) грамположительные (Г+) палочки и кокки</p>														
294	Г	<p><i>Lactococcus, Lactobacillus</i> – это бактерии, вызывающие _____ брожение Ответ: молочнокислое</p>														
295	А	<p>Микрометр соответствует: 1) 10⁻³ мм 2) 10⁻³ см 3) 10⁻³ м 4) 10⁻⁹ см 5) 10⁻⁶ мм</p>														
296	Д	<p>Расположите споры по возрастанию термоустойчивости 1) споры грибов 2) эндоспоры бактерий 3) аскоспоры дрожжей Ответ: 3,2,1</p>														
297	А	<p>Грамотрицательные бактерии это: 1) Pseudomonas 2) Acetobacter 3) Bacillus 4) Leuconostoc</p>														
298	А	<p>К высушиванию более устойчивы 1) споры микроорганизмов 2) вегетативные клетки 3) дрожжи 4) вирусы</p>														
299	Д	<p>Расположение таксонов в соответствии с иерархической системой:</p> <table border="1"> <tr><td>2</td><td>род</td></tr> <tr><td>3</td><td>семейство</td></tr> <tr><td>1</td><td>вид</td></tr> <tr><td>5</td><td>класс</td></tr> <tr><td>7</td><td>царство</td></tr> <tr><td>6</td><td>отдел</td></tr> <tr><td>4</td><td>порядок</td></tr> </table>	2	род	3	семейство	1	вид	5	класс	7	царство	6	отдел	4	порядок
2	род															
3	семейство															
1	вид															
5	класс															
7	царство															
6	отдел															
4	порядок															
300	Д	<p>Для идентификации микробной культуры последовательно определяют признаки:</p> <table border="1"> <tr><td>2</td><td>морфологические</td></tr> <tr><td>1</td><td>культуральные</td></tr> <tr><td>3</td><td>физиолого-биохимические</td></tr> </table>	2	морфологические	1	культуральные	3	физиолого-биохимические								
2	морфологические															
1	культуральные															
3	физиолого-биохимические															

301	A	Влияние влажности на микроорганизмы оценивается 1) активностью воды 2) массовой долей влаги 3) относительной влажностью воздуха 4) количеством сухих веществ										
302	Д	По возрастающей потребности во влаге микроорганизмы располагаются <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50px;">3</td> <td>гидрофилы</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>ксерофилы</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>мезофилы</td> </tr> </table>	3	гидрофилы	1	ксерофилы	2	мезофилы				
3	гидрофилы											
1	ксерофилы											
2	мезофилы											
303	A	К действию высоких температур более устойчивы 1) споры грибов 2) споры дрожжей 3) споры бактерий										
304	A	Температура, необходимая для уничтожения вегетативных клеток микроорганизмов, °C 1) 80, 2) 40, 3) выше 100										
305	B	Влияние температуры на микроорганизмы <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th style="width: 60%;">Группа микроорганизмов по отношению к температуре</th> <th>Диапазон оптимальных температур, °C</th> </tr> <tr> <td>1 Психрофилы</td> <td>A 28-37</td> </tr> <tr> <td>2 Мезофилы</td> <td>B 50-60</td> </tr> <tr> <td>3 Термофилы</td> <td>C 10-20</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Ответ: 1C, 2A, 3B</td> </tr> </table>	Группа микроорганизмов по отношению к температуре	Диапазон оптимальных температур, °C	1 Психрофилы	A 28-37	2 Мезофилы	B 50-60	3 Термофилы	C 10-20	Ответ: 1C, 2A, 3B	
Группа микроорганизмов по отношению к температуре	Диапазон оптимальных температур, °C											
1 Психрофилы	A 28-37											
2 Мезофилы	B 50-60											
3 Термофилы	C 10-20											
Ответ: 1C, 2A, 3B												
306	A	Диапазон оптимальных температур для развития мезофилов, °C 1. 28-37 3. 10-20 2. 50-60 4. 15-30										
307	A	Влияние температуры на микроорганизмы <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th style="width: 50%;">Группа микроорганизмов по отношению к температуре</th> <th>Диапазон оптимальных температур, °C</th> </tr> <tr> <td>Термофилы</td> <td>50-60 10-20 40-50 25-35</td> </tr> </table>	Группа микроорганизмов по отношению к температуре	Диапазон оптимальных температур, °C	Термофилы	50-60 10-20 40-50 25-35						
Группа микроорганизмов по отношению к температуре	Диапазон оптимальных температур, °C											
Термофилы	50-60 10-20 40-50 25-35											
308	A	Температуры (2-4) °C и ниже 1) приостанавливают рост микроорганизмов 2) приводят к гибели клеток 3) интенсифицируют рост										
309	A	Температура выше 70 °C 1) вызывают гибель вегетативных клеток 2) не вызывают гибель вегетативных клеток 3) способствует росту вегетативных клеток										
310	Д	Расположите группы микроорганизмов по уменьшению оптимальной температуры для развития 1) термофилы 2) мезофилы 3) психрофилы Ответ: 1,2,3										
311	A	Вирусы вирулентные 1) заражают клетку хозяина и разрушают её. 3) размножаются синхронно с размножением бактерии-хозяина 4) не размножаются в клетке и не вызывают её лизиса										
312	A	Пастеризация приводит к гибели 1) вегетативных клеток 2) всех микроорганизмов 3) спор микроорганизмов										
313	A	Стерилизация – это 1) удаление всех микроорганизмов 2) частичное удаление микробов 3) удаление всех микроорганизмов и спор										
314	Г	Микроорганизмы, развивающиеся в средах с высоким содержанием сахара (более 60%), называются _____ Ответ: осмофилы										
315	A	При температурах 40–45 °C не погибают следующие микроорганизмы 1. Термотолерантные 2. Термофильные 3. Мезофильные 4. Психрофильные										

316	A	При высоких концентрациях сахара могут развиваться микроорганизмы 1. Осмотолерантные 2. Осмофильные 3. Галофильные 4. Гидрофильные
317	A	При высоких концентрациях соли (NaCl) могут развиваться микроорганизмы 1. Галофильные 2. Осмофильные 3. Ацидофильные 4. Мезофильные
318	A	При высоком гидростатическом давлении могут развиваться микроорганизмы 1. Барофильные 2. Осмотолерантные 3. Галофильные 4. Алкалофильные
319	A	При погружении клеток в среду с высоким (более 50%) содержанием сахарозы наступает 1) плазмолиз 2) плазмолитиз 3) мутация 4) денатурация белка
320	A	При погружении клеток в дистиллированную воду наступает 1) плазмолитиз 2) плазмолиз 3) активное развитие 4) сжатие клетки
321	A	Действие ультракоротких волн (УКВ) вызывает 1) гибель клеток 2) интенсификацию роста 3) не влияет на клетки
322	A	Ультрафиолетовые лучи вызывают 1) мутагенный или бактерицидный эффект 2) не действуют на микроорганизмы 3) стимулируют развитие микроорганизмов
323	A	Ультрафиолетовые лучи вызывают изменение в структуре 1) нуклеиновых кислот 2) ферментов 3) липидов 4) белков
324	Г	Совместное сожительство различных микроорганизмов в биотопе называется _____ <i>Ответ: симбиоз</i>
325	Г	Форма сосуществования, когда один вид микробной культуры подавляет развитие другого, называется _____ <i>Ответ: антагонизм</i>
326	Г	Форма сосуществования, когда один вид живет за счет клеточного содержимого другого, называется _____ <i>Ответ: паразитизм</i>
327	A	Антагонизм может возникать в случаях 1. конкуренции за питательные вещества 2. выделения антибиотиков одним из партнеров 3. развития за счет клеточного содержимого партнера
328	A	Фунгицидные вещества подавляют рост и развитие 1) микроскопических грибов 2) бактерий 3) вирусов 4) спор бактерий
329	A	Микроорганизмы, предпочитающие низкие значения pH (ниже 3,0) называются 1) ацидофилы 2) алкалофилы 3) галофилы 4) осмофилы
330	A	Микроорганизмы, предпочитающие высокие значения pH (выше 8,0) называются 1) алкалофилы 2) ацидофилы 3) термофилы

331	А	Дрожжи-сахаромицеты хорошо развиваются при рН 1) 4,0 – 5,5 2) 5,0 – 7,0 3) 7,0–9,0 4) 2,5–3,0								
332	Г	Микроорганизмы, не способные расти и развиваться в присутствии кислорода, называются _____ Ответ: строгие (облигатные) анаэробы								
333	Г	Микроорганизмы, развивающиеся только в присутствии молекулярного кислорода, называются _____ Ответ: строгие (облигатные) аэробы								
334	А	Аэротолерантные представители микромира относятся к группе : 1) факультативно- анаэробных микроорганизмов 2) анаэробам 3) аэробам								
335	А	Дрожжи по отношению к кислороду являются 1) факультативными анаэробами 2) анаэробами 3) строгими анаэробами 4) микроаэрофилами								
336	А	Микроскопические грибы, по отношению к кислороду являются 1) аэробами 2) анаэробами 3) факультативными анаэробами 4) микроаэрофилами								
337	А	Бактерии рода <i>Clostridium</i> по отношению к кислороду являются 1) анаэробами 2) факультативными анаэробами 4) микроаэрофилами								
<p>3.6.2. Шифр и наименование компетенции ОПК-7- Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы ИД1_{опк-7} - Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы</p>										
338	А	Для определения общего микробного числа (ОМЧ) воды и воздуха используется среда 1) мясо-пептонный агар 2) среда Кесслер 3) молочная 4) Ридер								
339	А	Для выявления колиформных бактерий используют 1) среду Кесслер, Эндо 2) мясо-пептонный агар 3) Плоскирева 4) сусло-агар								
340	А	Признаком наличия колиформных бактерий в среде Кесслер является 1) изменение цвета, выделение газа 2) изменение цвета 3) выделение газа								
341	Б	К условно-патогенным микроорганизмам относятся <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px;"></td><td>Escherichia</td></tr> <tr><td></td><td>Proteus</td></tr> <tr><td></td><td>Acetobacter</td></tr> <tr><td></td><td>Salmonella</td></tr> </table>		Escherichia		Proteus		Acetobacter		Salmonella
	Escherichia									
	Proteus									
	Acetobacter									
	Salmonella									
342	Б	К патогенным микроорганизмам относятся <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px;"></td><td>Escherichia</td></tr> <tr><td></td><td>Shigella</td></tr> <tr><td></td><td>Klebsiella</td></tr> <tr><td></td><td>Salmonella</td></tr> </table>		Escherichia		Shigella		Klebsiella		Salmonella
	Escherichia									
	Shigella									
	Klebsiella									
	Salmonella									
343	А	Колиформные бактерии выявляются при температуре (°С) 1) 37, 44 2) 25, 30 3) 30, 37 4) 20, 25								

344	A	Неполное окисление представляет собой окисление питательных веществ 1) в аэробных условиях 2) в анаэробных условиях 3) в условиях насыщения водородом					
345	A	Расщепление углеводов у гомоферментативных молочнокислых бактерий происходит 1) по фруктозодифосфатному пути 2) пентозофосфатному пути 3) по КДФГ-пути					
346	A	Гомоферментативные молочнокислые бактерии образуют основной продукт 1) молочную кислоту 2) этанол 3) CO ₂ 4) уксусную кислоту					
347	A	Анаэробное дыхание представляет собой полное окисление веществ, на последних стадиях которого акцепторами водорода являются 1) нитраты или сульфаты 2) кислород 3) органические вещества 4) этанол					
348	A	Анаэробное дыхание происходит 1) без доступа молекулярного кислорода 2) при участии молекулярного кислорода 3) с доступом молекулярного кислорода и без него					
349	A	Гетероферментативные молочнокислые бактерии образуют 1) молочную кислоту, CO₂, этанол 2) молочную кислоту, этанол 3) пропионовую и молочную кислоты 4) этанол и CO ₂					
350	A	Возбудителями спиртового брожения являются 1) Saccharomyces cerevisiae 2) Aspergillus flavus 3) Bacillus subtilis 4) Clostridium butylicum					
351	A	Возбудителями муравьинокислого брожения являются 1) Бактерии семейства Enterobacteriaceae 2) Дрожжи рода Saccharomyces 3) Мицелиальные грибы рода Aspergillus 4) Бактерии рода Bacillus					
352	Б	Возбудителями гомоферментативного молочнокислого брожения являются следующие микроорганизмы <table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>Lactococcus</td></tr> <tr><td>Leuconostoc</td></tr> <tr><td>Acetobacter</td></tr> <tr><td>Pseudomonas</td></tr> </table>	Lactococcus	Leuconostoc	Acetobacter	Pseudomonas	
Lactococcus							
Leuconostoc							
Acetobacter							
Pseudomonas							
353	Б	Возбудителями гетероферментативного молочнокислого брожения являются следующие микроорганизмы <table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>Lactococcus lactis</td></tr> <tr><td>Lactobacillus fermenti</td></tr> <tr><td>Acetobacter</td></tr> <tr><td>Lactobacillus brevis</td></tr> </table>	Lactococcus lactis	Lactobacillus fermenti	Acetobacter	Lactobacillus brevis	
Lactococcus lactis							
Lactobacillus fermenti							
Acetobacter							
Lactobacillus brevis							
354	Б	Возбудителями молочнокислого брожения являются следующие микроорганизмы <table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>Lactococcus</td></tr> <tr><td>Lactobacillus</td></tr> <tr><td>Acetobacter</td></tr> <tr><td>Clostridium</td></tr> </table>	Lactococcus	Lactobacillus	Acetobacter	Clostridium	
Lactococcus							
Lactobacillus							
Acetobacter							
Clostridium							
355	Б	Возбудителями гомоферментативного молочнокислого брожения являются следующие микроорганизмы <table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>Lactococcus plantarum</td></tr> <tr><td>Brevibacterium</td></tr> <tr><td>Escherichia</td></tr> <tr><td>Saccharomyces</td></tr> <tr><td>Lactococcus casei</td></tr> </table>	Lactococcus plantarum	Brevibacterium	Escherichia	Saccharomyces	Lactococcus casei
Lactococcus plantarum							
Brevibacterium							
Escherichia							
Saccharomyces							
Lactococcus casei							
356	A	При пропионовокислом брожении образуется 1) пропионовая кислота 2) молочная кислота 3) масляная кислота 4) этанол					
357	A	Один из конечных продуктов при маслянокислом брожении					

		1) масляная кислота 2) молочная кислота 3) глюкоза 4) H ₂ O
358	A	Маслянокислое брожение может использоваться для получения 1) органических растворителей 2) этанола 3) молочной кислоты 4) муравьиной кислоты
359	A	Ацетон, изопропанол, бутанол образуются при брожении 1) маслянокислом 2) молочнокислом 3) муравьинокислом 4) спиртовом
360	A	Максимальное образование АТФ происходит при : 1) окислительном фосфорилировании 2) субстратном фосфорилировании 3) фотосинтезе
361	A	Основные продукты спиртового брожения 1) этанол, диоксид углерода 2) водород, этанол 3) этанол, вода 4) молочная кислота
362	A	При муравьинокислом брожении образуется 1) только муравьиная кислота 2) этанол, CO ₂ и H ₂ 3) муравьиная кислота, другие кислоты, этанол, другие спирты, CO₂ и H₂ 4) муравьиная кислота, CO ₂ и вода
363	A	Гниение – это процесс разложения 1) белков 2) жиров 3) углеводов 4) нуклеиновых кислот
364	A	Разложение природных полимеров микроорганизмами происходит, только если они способны 1) синтезировать ферменты – гидролазы 2) расти в аэробных условиях 3) расти при низких значениях pH 4) расти при высоких значениях температуры
365	A	Брожение – это окисление субстратов 1) в анаэробных условиях 2) в аэробных условиях 3) до CO ₂ и H ₂ O
366	A	Микроорганизмы, разлагающие пектиновые вещества, синтезируют ферменты: 1) пектолитические 2) амилалитические 3) протеолитические 4) оксидоредуктазы
367	A	Микроорганизмы, разлагающие белки, синтезируют ферменты 1) протеолитические 2) амилалитические 3) липолитические 4) окислительно-восстановительные
368	A	В зависимости от производства выделяют следующие виды технологического регламента: 1) постоянный 2) временный 3) разовый 4) переходный
369	A	Патогенность микроорганизма: а) способность вызывать заболевание б) способность вызывать отравление в) способность вызывать токсикоз г) способность вызывать приостановку роста
370	A	Вирулентность: а) зависит от способности образовывать капсулу б) зависит от способности образовывать антигены в) зависит от формы клетки г) зависит от отношения к окраске по Граму
371	B	

		Заболевание	Возбудитель
		1) сибирская язва 2) бруцеллёз 3) ящур 4) туберкулёз	а) <i>Micobacterium tuberculosis</i> б) <i>Bacillus anthracis</i> в) <i>Brucella suis</i> г) вирус Ответ: 1б,2в,3г,4а,
372	Г	Развитие _____ заболевания всегда предполагает наличие патогенного возбудителя. Ответ: инфекционного	
373	Г	Чем выше содержание органических веществ, тем выше степень обсеменения сырья, и тем выше показатель _____. Ответ: КМАФАМ	
374	Г	При пастеризации сохраняются термостойкие и _____ микроорганизмы. Ответ: спорообразующие	
375	Г	Гниение животного сырья вызывают, в основном, палочки родов _____ и _____. Ответ: Bacillus и Clostridium	
376	Г	Для уничтожения _____ клеток микроорганизмов, как правило, используют пастеризацию. Ответ: вегетативных	

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала **0-100 %**; отметка в системе **«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»**
0-59,99% - неудовлетворительно;
60-74,99% - удовлетворительно;
75- 84,99% -хорошо;
85-100% - отлично.

3.7. Темы рефератов (домашнее задание)

3.7.1. Шифр и наименование компетенции (4 семестр)

ОПК-7- Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

ИД1_{опк-7} - Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

№ задания	Текст задания
377	Биосенсоры с использованием ферментов
378	Очистка сточных вод на основе аэробных микроорганизмов
379	Роль микроорганизмов в переработке непищевого сырья Биологическая очистка почв
380	Биодеградация отходов животноводства
381	Роль микроорганизмов в профилактике заболеваний.
382	Биотехнология в борьбе со СПИДом
383	Биотрансформация: применение в создании медицинских препаратов
384	Иммобилизация клеток микроорганизмов: механизмы, применение
385	Создание технологий производства корма для животных с использованием микроорганизмов
386	Использование микроорганизмов в очистке сточных вод предприятий АПК
387	Значение микроорганизмов в получении биомодифицированных продуктов
388	Использование микроорганизмов в производстве органических кислот

3.7.2. Шифр и наименование компетенции (6 семестр)

ПКв-1- Способен проводить микробиологический и химико-бактериологический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности

ИД1_{пкв-1} - Проводит лабораторные исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами

№ задания	Текст задания
389	Особенности санитарно-микробиологического контроля при получении органических кислот
390	Особенности санитарно-микробиологического контроля при получении микробного белка
391	Особенности санитарно-микробиологического контроля в биотехнологиях пищевых мясных продуктов
392	Особенности санитарно-микробиологического контроля при получении аминокислот
393	Особенности санитарно-микробиологического контроля при получении антибиотиков
394	Особенности санитарно-микробиологического контроля при получении противовирусных вакцин
395	Особенности санитарно-микробиологического контроля при превращении стероидов и стеролов в гормоны
396	Особенности санитарно-микробиологического контроля при производстве биоудобрений,.
397	Особенности санитарно-микробиологического контроля при получении биостимуляторов роста растений и их устойчивости.
398	Особенности санитарно-микробиологического контроля при производстве биомодифицированных белков
399	Особенности санитарно-микробиологического контроля при биодеградации сточных вод
400	Особенности санитарно-микробиологического контроля при производстве пищевых продуктов функционального назначения
401	Особенности санитарно-микробиологического контроля при производстве вакцин
402	Особенности санитарно-микробиологического контроля при: производстве пробиотиков
403	Особенности санитарно-микробиологического контроля при: производстве заквасок для силосования
404	Особенности санитарно-микробиологического контроля в производстве молочных пищевых продуктов
405	Особенности санитарно-микробиологического контроля при производстве биоэнергии
406	НТД и особенности санитарно-микробиологического контроля при производстве этанола
408	Особенности санитарно-микробиологического контроля при производстве ферментов из животного сырья
409	Особенности санитарно-микробиологического контроля при производстве антибиотиков из растительного сырья
410	Особенности санитарно-микробиологического контроля при получении инокулята
411	Особенности санитарно-микробиологического контроля при производстве гормонов
412	Особенности санитарно-микробиологического контроля при производстве лекарственных средств для диагностики заболеваний
413	Особенности санитарно-микробиологического контроля в производстве иммунобиологических препаратов
414	Особенности санитарно-микробиологического контроля в производстве моноклональных антител
415	Особенности санитарно-микробиологического контроля при производстве органических растворителей
416	Особенности санитарно-микробиологического контроля при производстве биогаза
417	Особенности санитарно-микробиологического контроля при получении трансгенных растений
418	Особенности санитарно-микробиологического контроля при получении трансгенных животных
419	Особенности санитарно-микробиологического контроля при производстве препаратов для сельского хозяйства

Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если реферат является самостоятельным, оригинальным текстом, в котором прослеживается авторская позиция, продуманная система аргументов, а также наличествует обоснованные выводы; используются термины, понятия по дисциплине, в рамках которой выполняется работа; полностью соответствует выбранной теме, цели и задачам; текст реферата логически выстроен, имеет четкую структуру; работа соответствует всем техническим требованиям; реферат выполнен в установленный срок, оригинальность не менее 60 %.

- **оценка «не зачтено»**, выставляется студенту, если реферат не является самостоятельным, оригинальным текстом, в котором не прослеживается авторская позиция, не продумана система аргументов, а также отсутствуют обоснованные выводы; не используются термины, понятия по дисциплине, в рамках которой выполняется работа; не соответствует выбранной теме, цели и задачам; текст реферата композиционно не выстроен; работа не соответствует техническим требованиям; домашнее задание не выполнено в установленный срок, оригинальность менее 60 %.

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

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;

- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Зачет по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (с отметкой «зачтено») и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.

5. Матрица соответствия результатов обучения, показателей, критерием и шкал оценки

				Шкала оценки	
				Академическая оценка (зачетное/незачтено)	уровень освоения компетенции
Результаты обучения (на основе обобщённых компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценки	Критерии оценки		

ОПК-7- Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

ИД1_{ОПК-7} - Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

ИД2_{ОПК-7} - Применяет математические, физические, физико-математические методы для обработки и интерпретации экспериментальных данных

Знать	Знание методик экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы (собеседование, решение кейс-заданий)	Изложение методики экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдения и измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	Изложены методики экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдения и измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	0	0	свое на
				т		
				л		
				и		
				ч		
				н		(по
				о		вы
				/		ше
				з		н-
				а		ны
				ч		й)
				т		
				е		
				н		
				о		
				Х		
				о		свое на
				р		
				о		
				ш		(по
				о		вы
				/		ше
				з		н-
				а		ны
				ч		й))
				т		
				е		
				н		
				о		
				у		
				д		свое на
				о		
				в		
				л		(ба
				е		зо-
				т		вы
				в		й)
				о		
				р		
				и		

				т е л ь н о / з а ч т е н о
			<p>Не изложены методики экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдения и измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных, применяя математические физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы, допущено большое число ошибок.</p>	Н е у д о в л е т в о р и т е л ь н о / н е з а ч т е н о
Уметь:	Защита лабораторной работы (собеседование), решение те-	Применение знаний методик экс- периментальных исследований и ис-	Самостоятельно применены знания методик экс- периментальных исследований и испытаний по задан-	○ т л
				○ е о с в о е н а (н е д о с т а т о ч н ы й) с в о е

	<p>стовых заданий</p>	<p>пытаний по заданной методике, наблюдения и измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных, применяя физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы</p>	<p>ной методике, наблюдения и измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных, применяя микробиологические методы</p>	<p>И ч н о / з а ч т е н о на (п о в ы ш е н н ы й)</p>
			<p>Самостоятельно применены знания методик экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдения и измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных, применяя физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы, но допущено до пяти ошибок.</p>	<p>Х о р о ш о / з а ч т е н о с в о е н а (п о в ы ш е н н ы й))</p>
			<p>Недостаточно применены знания методик экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдения и измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных, применяя физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы, допущено более пяти ошибок.</p>	<p>У д о в л е т в о р и т е л ь н о / з а с в о е н а (б а з о в ы й)</p>

				Ч т е н о н е у д о в л е т в о р и т е л ь н о / н е з а ч т е н о	Н е о с во е на (не до ст а то ч н ы й)
Владеть	Реферат (домашнее задание), решение кейс-заданий	Демонстрация навыков владения методиками экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдения и измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных, применяя физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	Реферат сдан и соответствует заявленной теме, приведен обширный список использованных источников информации (более 30). Приведена демонстрация навыков владения методиками экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдения и измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных, применяя физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	О т л и ч н о / з а ч т	О с во е на (по вы ше н н ы й

				е н о	
			<p>Реферат сдан и соответствует заявленной теме, приведен достаточный список использованных источников информации (более 20). Приведена демонстрация навыков владения методиками экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдения и измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных, применяя физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы, но допущены менее пяти ошибок.</p>	Х о р о ш о / з а ч т е н о	о с в о е н а (п о в ы ш е н н ы й
			<p>Реферат сдан и соответствует заявленной теме, приведен ограниченный список использованных источников информации (до 10). Приведена демонстрация навыков владения методиками экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдения и измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных, применяя физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы, допущено более пяти ошибок</p>	У д о в л е т в о р и т е л ь н о / з а ч т е н о	о с в о е н а (б а з о - в ы й
			<p>Реферат сдан, но не соответствует заявленной теме, не приведен список использованных источников информации. Не приведена демонстрация навыков владения методиками экс-</p>	Н е у д	Н е о с в о

			<p>периментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдения и измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных, применяя физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы</p>	<p>о в л е т в о р и т е л ь н о / н е з а ч т е н о</p>	<p>е-на (недостаточны)</p>
<p>ПКв-1- Способен проводить микробиологический и химико-бактериологический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности</p> <p>ИД1_{ПКв-1} - Проводит лабораторные исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами</p>					
Знать:	<p>Знание лабораторных методов исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами (собеседование, решение кейс-заданий)</p>	<p>Применение знаний лабораторных методов исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами</p>	<p>Изложены лабораторные методы исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами</p>	<p>о т л и ч н о / з а ч т е н о</p>	<p>свое на (повышенный)</p>
			<p>Изложены лабораторные методы исследования сырья,</p>		

			<p>полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами, но допущены до пяти ошибок</p>	<p>о р о ш о / з а ч т е н о</p>	<p>с в о е н а (п о в ы ш е н н ы й))</p>
			<p>Изложены лабораторные методы исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами, но допущены более пяти ошибок</p>	<p>у д о в л е т в о р и т е л ь н о / з а ч т е н о</p>	<p>с в о е н а (б а з о в ы й) 0</p>
			<p>Не изложены лабораторные методы исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами</p>	<p>н е у д о в л е</p>	<p>н е о с в о е н а (н</p>

				т в о р и т е л ь н о / н е з а ч т е н о	до ст а - то ч - н ы й)
Уметь:	Защита лабораторной работы (собеседование), решение тестовых заданий	Применение знаний лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами	Самостоятельно применены знания лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами	0 т л и ч н о / з а ч т е н о	0 с в о е н а (п о - в ы ш е н ы й)
			Самостоятельно применены знания лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами, но допущены до пяти ошибок	Х о р о ш о / з а ч	0 с в о е н а (п о в ы ш е н ы)

				Н о / н е з а ч т е н о	
Владеть:	Реферат (домашнее задание),	Демонстрация навыков владения лабораторными методами исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами	Приведена демонстрация навыков владения лабораторными методами исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами. Реферат сдан и соответствует заявленной теме, приведен обширный список использованных источников информации (более 30).	о т л и ч н о / з а ч т е н о	с в о е н а (п о в ы ш е н н ы й
			Приведена демонстрация навыков владения лабораторными методами исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами, но допущены до пяти ошибок. Реферат сдан и соответствует заявленной теме, приведен обширный список использованных источников информации (более 20).	х о р о ш о / з а ч т е н о	с в о е н а (п о в ы ш е н н ы й
			Приведена демонстрация навыков владения лабораторными методами исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в	у д о в л	с в о е н а (

			<p>соответствии с регламентами, но допущены более пяти ошибок. Реферат сдан и соответствует заявленной теме, приведен ограниченный список использованных источников информации (до 10).</p>	<p>е т в о р и т е л ь н о / з а ч т е н о</p> <p>ба зо- вы й)</p>
			<p>Не приведена демонстрация навыков владения лабораторными методами исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами. Реферат сдан, но не соответствует заявленной теме, не приведен список использованных источников информации</p>	<p>Н е у д о в л е т в о р и т е л ь н о / н е з а ч т</p> <p>е о с в о е н а (н е д о с т а т о ч н ы й)</p>

				e H O
--	--	--	--	-------------