

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Реньш Марина Александровна  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 29.09.2022 10:16:10  
Уникальный программный ключ:  
7ad08362432d549bd252739da2bf6607df896f5a

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный аграрный заочный университет»

Кафедра Земледелия и растениеводства

Принято Ученым Советом  
ФГБОУ ВО РГАЗУ  
«26» января 2022 г. Протокол №9

«УТВЕРЖДЕНО»  
Проректор по образовательной  
деятельности М.А. Реньш  
«26» января 2022 г.



## Рабочая программа дисциплины

### Пищевая микробиология

Направление подготовки **19.03.01 Биотехнология**

Направленность (профиль) программы **Биотехнология пищевых производств**

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Балашиха 2022 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология

Рабочая программа дисциплины разработана доцентом кафедры Земледелия и растениеводства, к.с.-х.н. Колесова Е.А.

Рецензент: доктор биологических наук, профессор, зав.кафедрой охотоведения и биоэкологии ФГБОУ ВО РГАЗУ Еськова М.Д.

# 1 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

## 1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций Планируемые результаты обучения
<b>Общепрофессиональная компетенция</b>	
<p>ОПК-1 - Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях</p>	<p><b>Знать (З):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- микробиологические процессы, происходящие при производстве продуктов;</li> <li>- виды микроорганизмов и особенности их жизнедеятельности, используемые при производстве продуктов;</li> <li>- микробиологические процессы, происходящие при микробиальной порче продуктов</li> <li>- закономерности физических, химических и биологических процессов, лежащих в основе микробиологических превращений, происходящих в продуктах на различных этапах микробиологических процессов;</li> <li>- закономерности физических, химических и биологических процессов, происходящих при микробиальной порче продуктов, с целью разработки мер для их предотвращения</li> </ul> <p><b>Уметь (У):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать микробиологический состав продукта с целью прогнозирования его органолептических и функциональных свойств</li> <li>- использовать знания физических, химических и микробиологических закономерностей для анализа свойств продукта и разработки приемов по оптимизации технологического процессов</li> </ul> <p><b>Владеть (В):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- микробиологическими методами анализа микрофлоры продуктов;</li> <li>- микробиологическими методами контроля качества продуктов</li> </ul>
<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><b>Знать (З):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- условия, влияющие на рост и размножение микроорганизмов;</li> <li>- микробиологические показатели качества продуктов;</li> <li>- меры профилактики возникновения пищевых инфекционных заболеваний</li> </ul> <p><b>Уметь (У):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять микробиологические показатели качества продуктов;</li> <li>- применять меры профилактики возникновения пищевых инфекционных заболеваний при выполнении учебных работ</li> </ul> <p><b>Владеть (В):</b></p>

	<p>- микробиологическими методами, основанными на физических, химических и биологических законах, позволяющими анализировать микробиотический состав продукта;</p> <p>- методами определения микробиологических показателей качества продуктов</p>
--	--

## 2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Пищевая микробиология относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования 19.03.01 Биотехнология профиль Биотехнология пищевых производств.

**Цель:** является усвоение знаний о предмете, задачах и значении микробиологии продуктов растениеводства, знание об условно-патогенных и санитарно-показательных микроорганизмах, принципах и методах санитарно-микробиологического исследования пищевых продуктов; знать возбудителей пищевых токсикоинфекций и токсикозов, их биологические свойства, лабораторную диагностику бактериальных отравлений людей и кормовых отравлений животных микробного происхождения. Изучить методы санитарно- бактериологического исследования пищевых продуктов, кормов, смывов с предметов для оценки микробиологического мониторинга на пищевых перерабатывающих предприятиях, оценки качества дезинфекции.

### **Задачами дисциплины является изучение:**

- ознакомить обучающихся с биологией санитарнопоказательных микроорганизмов (бактерий группы кишечной палочки, энтерококков, стафилококков, протей, клостридий, спорообразующих термофильных бацилл, сальмонелл, шигелл), их влияние на здоровье человека, эпидемическую безопасность окружающей среды и пищевых продуктов,
- ознакомиться с методами санитарно-микробиологического анализа объектов и продуктов
- микробиологических технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции;
- микробиологических процессов при приготовлении кормов;
- микробиологических основ хранения и переработки плодов и овощей;
- микробиологических производств биопрепаратов сельскохозяйственного и пищевого назначения.

## 3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий, текущий и промежуточный контроль по дисциплине) и на самостоятельную работу обучающихся

### 3.1 Очная форма обучения

Вид учебной работы	3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	3
<b>часов</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>	<b>32,25</b>

в т.ч. занятия лекционного типа	16
занятия семинарского типа	16
промежуточная аттестация	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>	<b>75,75</b>
в т.ч. курсовая работа	-
Вид промежуточной аттестации	зачёт

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
<b>Раздел 1. Морфология и физиология микроорганизмов</b>	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	Коллоквиум, Тест	ОПК-1 ОПК-7
1.1. Микробиология как наука. Ультраструктура бактериальной клетки	10	2	8		
1.2. Процессы метаболизма у микроорганизмов	12	4	8		
1.3. Основы культивирования микроорганизмов	12	4	8		
<b>Раздел 2. Основные микробиологические процессы в производстве, хранении и переработке сельскохозяйственной продукции</b>	<b>32</b>	<b>8</b>	<b>24</b>	Коллоквиум, Тест	ОПК-1 ОПК-7
2.1. Превращение микроорганизмами соединений углерода	16	4	12		
2.2. Превращение микроорганизмами соединений азота	16	4	12		
<b>Раздел 3. Микробиология производства и переработки продукции растениеводства</b>	<b>41,75</b>	<b>14</b>	<b>27,75</b>	Коллоквиум, Тест	ОПК-1 ОПК-7
3.1 Роль почвенной микрофлоры в производстве продукции растениеводства	12,75	4	8,75		
3.2 Микробиологические основы приготовления кормов	12	4	8		
3.3 Микробиологические основы хранения и переработки продукции	17	6	11		

растениеводства					
<b>Итого за семестр</b>	107,75	32	75,75		
<b>Промежуточная аттестация</b>	0,25	0,25		Итоговое тестирование	ОПК-1 ОПК-7
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	108	32,25	75,75		

## **4.2 Содержание дисциплины по разделам**

### **Раздел 1. Морфология и физиология микроорганизмов**

**Цель** – формирование знаний по общей микробиологии, морфологическим и физиологическим особенностям микроорганизмов и их роли при производстве и переработке продукции сельского хозяйства

**Задачи** – изучение основ общей микробиологии, морфологических и физиологических особенностей бактерий, роли микроорганизмов в производстве, хранении и переработке сельскохозяйственного сырья; методов культивирования микроорганизмов, стерилизации питательных сред и посуды.

#### **Перечень учебных элементов раздела:**

#### **1.1. Микробиология как наука. Ультраструктура бактериальной клетки.**

Предмет, место, роль микробиологии в системе биологических и сельскохозяйственных наук. История развития микробиологии. Задачи микробиологии. Морфология, строение, размножение, спорообразование микроорганизмов. Характеристика наследственного аппарата прокариотов. Изменчивость и ее виды. Практическое использование изменчивости.

#### **1.2. Процессы метаболизма у микроорганизмов.**

Химический состав клеток микроорганизмов. Значение и источники поступления в клетку отдельных элементов. Основные типы питания, механизмы поступления питательных веществ в клетку. Брожение, аэробное и анаэробное дыхание, хемизм и энергетика. Биологические принципы, используемые при хранении продуктов и кормов.

Отношение микроорганизмов к факторам внешней среды. Характер взаимоотношений между микроорганизмами и практическое использование в перерабатывающей промышленности.

#### **1.3. Основы культивирования микроорганизмов.**

Питательные среды, их физическое состояние и химический состав. Методы стерилизации питательных сред и посуды. Методы изучения состава, численности и активности микроорганизмов.

### **Раздел 2. Основные микробиологические процессы в производстве, хранении и переработке сельскохозяйственной продукции**

**Цель** – формирование знаний, умений и навыков по процессам превращения микроорганизмами соединений углерода и азота как основных биофильных элементов, роли этих процессов в производстве, хранении и переработке сельскохозяйственного сырья.

**Задачи** – изучение процессов молочнокислого, спиртового, маслянокислого брожений, брожения пектиновых веществ, разложения клетчатки, жира и лигнина, процессов превращения соединений азота, их возбудителей, конечных продуктов, роли в пищевой промышленности, питании растений; овладение умением готовить препараты возбудителей данных процессов распознавать их на препаратах, давать оценку данных процессов в условиях производства.

### **Перечень учебных элементов раздела:**

#### ***2.1. Превращение микроорганизмами соединений углерода***

Виды молочнокислого брожения, химизм, возбудители. Дрожжи как возбудители спиртового брожения, их отношение к внешним факторам – температуре, реакции среды, составу питательной среды. Значение процессов при силосовании, сенажировании кормов, в виноделии, спиртовой промышленности, хлебопечении, получении кормового белка.

Маслянокислое брожение, брожение пектиновых веществ. Химизм, возбудители, конечные продукты, способы их обнаружения. Значение этих брожений в пищевой промышленности, в первичной обработке лубоволокнистых растений.

Разложение клетчатки, гемицеллюлоз, жира. Возбудители, химизм и значение процессов в природе.

#### ***2.2. Превращение микроорганизмами соединений азота.***

Аммонификация азотсодержащих органических соединений (белка), мочевины, цианамида кальция. Характеристика возбудителей и хода процесса аммонификации в аэробных и анаэробных условиях. Процессы аммонификации при хранении плодов и овощей, ведущие к порче с.-х. продукции, возможности ее предупреждения. Особенности процессов нитрификации и денитрификации. Положительная и отрицательная роль процессов в плодородии почв и производстве продукции растениеводства.

Фиксация атмосферного азота микроорганизмами. Понятие о биологической фиксации азота. Свободноживущие и симбиотические азотфиксирующие микроорганизмы. Размеры накопления азота свободноживущими и симбиотическими микроорганизмами и его роль в сельском хозяйстве на современном уровне химизации земледелия. Использование бактериальных земледобрильных препаратов в сельском хозяйстве. Роль симбиотического азота в решении проблемы обеспечения белком населения и сельскохозяйственных животных.

### **Раздел 3. Микробиология хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства**

**Цель** – формирование знаний, умений и навыков по применению микробиологических процессов в технологиях производства, переработки, оценке качества продукции растениеводства и животноводства.

**Задачи** – изучение методов определения состава, численности и активности почвенной микрофлоры, биогенности почв разных типов, влияния разных агроприемов на деятельность микроорганизмов, роли микроорганизмов в образовании и разрушении гумуса, питания растений, в приготовлении навоза, в разрушении ксенобиотиков; изучение эпифитных микроорганизмов поверхности растений, зерна, кормов, микробиологических процессов при приготовлении кормов, переработке плодов и овощей, микробиологических производств биопрепаратов сельскохозяйственного и пищевого назначения, биоконверсии отходов сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности; приобретение умений и навыков анализировать факторы, определяющие правильное течение микробиологических процессов, возможные пороки, причины порчи с.-х. продукции и способы их предупреждения; овладение методами микробиологического анализа продукции растениеводства.

#### **Перечень учебных элементов раздела:**

##### ***3.1 Роль почвенной микрофлоры в производстве продукции растениеводства***

Роль микроорганизмов в почвообразовании, образовании гумуса, круговороте элементов питания. Методы изучения состава и численности почвенного микронаселения, факторы среды, определяющие формирование микробных ассоциаций почвы. Численность и состав микроорганизмов различных типов почв. Влияние окультуривания почв на микронаселение. Влияние обработки почв, мелиорации, севооборотов и монокультуры, внесения удобрений на микробиологические процессы и состав

микроорганизмов. Роль микроорганизмов при созревании и использовании навоза, компостов.

Ризосферная микрофлора. Специфичность, типы взаимоотношений с растением (симбиотические, ассоциативные, паразитические). Микориза и ее роль в питании растений. Регулирование состава ризоценозов путем протравливания и бактеризации.

### **3.2 Микробиологические основы приготовления кормов**

Эпифитная микрофлора. Состав, численность в зависимости от вида растений, стадии их развития, условий выращивания. Значение эпифитной микрофлоры в жизни растений, при хранении кормов.

Микробиологические процессы при сушке сена, приготовлении сенажа, силоса. Условия приготовления хорошего силоса и показатели качества силоса и сенажа. Микрофлора комбикормов и корнеплодов. Санитарно-показательные микроорганизмы кормов.

**3.3 Микробиологические основы хранения и переработки продукции растениеводства.** Микробиология зерна и продуктов его переработки. Микроорганизмы поверхности зерна (гистосферы). Численность, состав, изменение, при хранении. Источники попадания патогенных микроорганизмов. Развитие токсигенных грибов, вызывающих отравления с.-х. животных и человека. Меры предупреждения.

Микробиологические основы хранения и переработки плодов и овощей. Оптимальные условия хранения различных видов плодов и овощей. Бактериальные и грибные потери и при хранении. Способы переработки и консервирования и влияние их на микрофлору. Методы определения качества консервов по микробиологическим показателям в соответствии с ГОСТ.

Микробиологические основы виноделия. Болезни вин, вызываемые микроорганизмами, и их предупреждение. Микробиологические основы технологии производства пива, кваса. Микробиологические требования к их производству.

## **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств. Приложение к рабочей программе.

## **6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине**

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц, режим доступа
	Колесова Е.А. Пищевая микробиология. Методические указания по изучению дисциплины / Рос. гос. аграр. заоч.ун-т.- Б, 2022. – 25 с.
	Колесова Е.А. Пищевая микробиология. Методические указания для выполнения лабораторных работ / Рос. Гос. аграр. заоч. ун-т; Б, 2022. – 71 с.

### **6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины \***

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):



№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
<b>Основная:</b>		
1	Якупов, Т.Р. Молекулярная биотехнология : учебник / Т.Р. Якупов, Т.Х. Фаизов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-3719-1. — Текст электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL:— Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/123684">https://e.lanbook.com/book/123684</a>
<b>Дополнительная</b>		
2	Микробиология : учебное пособие / Р.Г. Госманов, А.К. Галиуллин, А.Х. Волков, А.И. Ибрагимова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1180-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL:— Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/112044">https://e.lanbook.com/book/112044</a>

### **6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов \***

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
	Пищевая микробиология [Электронный ресурс] / StandartGOST.ru - открытая база ГОСТов: сайт // Режим доступа:	<a href="http://standartgost.ru/0/214/208/101/218-pischevaya_mikrobiologiya">http://standartgost.ru/0/214/208/101/218-pischevaya_mikrobiologiya</a>
	Электронный научно-производственный журнал «АгроЭкоИнфо». ФГУП «ВНИИ Агроэкоинформ». Москва. Режим доступа:	<a href="http://ebs.rgazu.ru/?q=node/118">http://ebs.rgazu.ru/?q=node/118</a>

### **6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение**

#### **Современные профессиональные базы данных**

<https://rosstat.gov.ru/> - Федеральная служба государственной статистики.

<https://cyberleninka.ru/> - научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access).

<http://link.springer.com/> - полнотекстовая коллекция (база данных) электронных книг издательства Springer Nature.

<http://fcior.edu.ru/> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.

<https://agris.fao.org/agris-search/index.do> - Международная информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям.

<http://window.edu.ru/> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

+ Профессиональные базы по направлению подготовки

<http://opendata.mcx.ru/opendata/7708075454-pestitsidy> - Каталог пестицидов, зарегистрированных на территории Российской Федерации

<http://opendata.mcx.ru/opendata/7708075454-agrokhimikaty> - Каталог агрохимикатов, зарегистрированных на территории Российской Федерации

<https://www.scopus.com> – реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы.

<http://agrovuz.ru/> - портал аграрных вузов.

<https://www.specagro.ru/> - официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

#### Информационные справочные системы

1. Информационно-справочная система «Гарант». – URL: <https://www.garant.ru/>
2. Информационно-справочная система «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/>

#### Лицензионное программное обеспечение

Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д),  
 OpenOffice, Lunix (бесплатное программное обеспечение широкого класса),  
 система дистанционного обучения Moodle ([www.edu.rgazu.ru](http://www.edu.rgazu.ru)),  
 Вебинар (Adobe Connect v.8, Zomm, Google Meet, Skype, Мираполис), программное обеспечение электронного ресурса сайта, включая ЭБС AgriLib и видеоканал РГАЗУ (<http://www.youtube.com/rgazu>),  
 антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite.

### 6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения\*\*

Предназначение помещения (аудитории)	Наименование корпуса, № помещения (аудитории)	Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения*
<i>Для занятий лекционного типа</i>	Учебно-административный корпус № 329	Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования. Проектор мультимедиа Aser р 7271ПК, Экран стационарный DRAPER BARONET HW 10/120
<i>Для занятий лекционного типа, семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), для проведения групповых консультаций и индивидуальной работы обучающихся с педагогическими работниками, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации</i>	Учебно-административный корпус № 311	Специализированная мебель, микроскоп MOTIC DM 111, микроскоп «Биолам», термостат TCO1/80 СПУ, автоклав ВК-30, электрическая плита - ЗВИ-412. Холодильник «Саратов» для хранения питательных сред и химических препаратов. Микроскопические препараты по темам занятий, химическая посуда
<i>Для самостоятельной работы</i>	Учебно-административный корпус.	Читальный зал. Персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета
	Учебно-лабораторный корпус. Каб. 320.	Специализированная мебель, персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета

	<p>Учебно-административный корпус. Каб. 105. Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ.</p>	<p>Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования. Автоматизированное рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным видеоувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеоувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеоувеличения и чтения для слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS.</p>
--	--	--

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный аграрный заочный университет»**

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной  
аттестации обучающихся по дисциплине Пищевая микробиология**

Направление подготовки **19.03.01 Биотехнология**

Направленность (профиль) программы **Биотехнология пищевых  
производств**

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Балашиха 2022 г.

### 1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Компетенций	Индикатор сформированности компетенций	Уровень освоения*	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-1 - Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	<b>Знать (З):</b> - микробиологические процессы, происходящие в производстве продуктов; - виды микроорганизмов и особенности их жизнедеятельности, используемые при производстве продуктов; - микробиологические процессы, происходящие при микробиальной порче продуктов - закономерности физических, химических и биологических процессов, лежащих в основе микробиологических превращений, происходящих в продуктах на различных этапах микробиологических процессов; - закономерности физических, химических и биологических процессов, происходящих при микробиальной порче продуктов, с целью разработки мер для их предотвращения	<b>Пороговый (удовлетворительно)</b>	<p><b>знать:</b> - микробиологические процессы, происходящие в производстве продуктов; - виды микроорганизмов и особенности их жизнедеятельности, используемые при производстве продуктов; - микробиологические процессы, происходящие при микробиальной порче продуктов - закономерности физических, химических и биологических процессов, лежащих в основе микробиологических превращений, происходящих в продуктах на различных этапах микробиологических процессов; - закономерности физических, химических и биологических процессов, происходящих при микробиальной порче продуктов, с целью разработки мер для их предотвращения</p> <p><b>уметь:</b> анализировать микробиологический состав продукта с целью прогнозирования его органолептических и функциональных свойств</p> <p>- использовать знания физических, химических и микробиологических закономерностей для анализа свойств продукта и разработки приемов по оптимизации технологического процесса</p> <p><b>владеть:</b> - микробиологическими методами анализа микрофлоры продуктов; - микробиологическими методами контроля качества продуктов</p>	Промежуточное тестирование, коллоквиум, итоговое тестирование
		<b>Продвинутый (хорошо)</b>	<p><b>Знает твердо:</b> - анализировать микробиологический состав продукта с целью прогнозирования его органолептических и функциональных свойств</p>	Промежуточное тестирование, коллоквиум, итоговое тестирование

	<p><b>Уметь (У):</b> - анализировать микробиологический состав продукта с целью прогнозирования его органолептических и функциональных свойств</p> <p>- использовать знания физических, химических и микробиологических закономерностей для анализа свойств продукта и разработки приемов по оптимизации технологического процессов</p> <p><b>Владеть (В):</b> -</p>		<p>- использовать знания физических, химических и микробиологических закономерностей для анализа свойств продукта и разработки приемов по оптимизации технологического процессов</p> <p><b>Умеет уверенно:</b> - анализировать микробиологический состав продукта с целью прогнозирования его органолептических и функциональных свойств</p> <p>- использовать знания физических, химических и микробиологических закономерностей для анализа свойств продукта и разработки приемов по оптимизации технологического процессов</p> <p><b>Владеет уверенно:</b> - микробиологическими методами анализа микрофлоры продуктов;</p> <p>- микробиологическими методами контроля качества продуктов</p>	
	<p>микробиологическими методами анализа микрофлоры продуктов;</p> <p>- микробиологическими методами контроля качества продуктов</p>	<p><b>Высокий (отлично)</b></p>	<p><b>Имеет сформировавшееся систематические знания:</b> - микробиологические процессы, происходящие в производстве продуктов;</p> <p>- виды микроорганизмов и особенности их жизнедеятельности, используемые при производстве продуктов;</p> <p>- микробиологические процессы, происходящие при микробиальной порче продуктов</p> <p>- закономерности физических, химических и биологических процессов, лежащих в основе микробиологических превращений, происходящих в продуктах на различных этапах микробиологических процессов;</p> <p>- закономерности физических, химических и биологических процессов, происходящих при микробиальной порче продуктов, с целью разработки мер для их предотвращения</p> <p><b>Имеет сформировавшееся систематическое умение:</b> - анализировать микробиологический состав продукта с целью прогнозирования его</p>	<p>Промежуточное тестирование, коллоквиум, итоговое тестирование</p>

			<p>органолептических и функциональных свойств - использовать знания физических, химических и микробиологических закономерностей для анализа свойств продукта и разработки приемов по оптимизации технологического процессов</p> <p><b>Показал сформировавшееся систематическое владение:</b> - микробиологическими методами анализа микрофлоры продуктов; - микробиологическими методами контроля качества продуктов</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><b>Знать (З):</b> - условия, влияющие на рост и размножение микроорганизмов; - микробиологические показатели качества продуктов; - меры профилактики возникновения пищевых инфекционных заболеваний</p> <p><b>Уметь (У):</b> - определять микробиологические показатели качества продуктов; - применять меры профилактики возникновения пищевых инфекционных заболеваний при выполнении учебных работ</p> <p><b>Владеть (В):</b> - микробиологическими методами, основанными на физических, химических и</p>	<p><b>Пороговый (удовлетворительно)</b></p>	<p><b>знать:</b> - условия, влияющие на рост и размножение микроорганизмов; - микробиологические показатели качества продуктов; - меры профилактики возникновения пищевых инфекционных заболеваний</p> <p><b>уметь:</b> - определять микробиологические показатели качества продуктов; - применять меры профилактики возникновения пищевых инфекционных заболеваний при выполнении учебных работ</p> <p><b>владеть:</b> - микробиологическими методами, основанными на физических, химических и биологических законах, позволяющими анализировать микробиотический состав продукта; - методами определения микробиологических показателей качества продуктов</p>	<p>Промежуточное тестирование, коллоквиум, итоговое тестирование</p>
		<p><b>Продвинутый (хорошо)</b></p>	<p><b>Знает твердо:</b> - условия, влияющие на рост и размножение микроорганизмов; - микробиологические показатели качества продуктов; - меры профилактики возникновения пищевых инфекционных заболеваний</p> <p><b>Умеет уверенно:</b> - определять</p>	<p>Промежуточное тестирование, коллоквиум, итоговое тестирование</p>

	биологических законах, позволяющими анализировать микробиотический состав продукта; - методами определения микробиологических показателей качества продуктов		микробиологические показатели качества продуктов; -применять меры профилактики возникновения пищевых инфекционных заболеваний при выполнении учебных работ <b>Владеет уверенно:</b> - микробиологическими методами, основанными на физических, химических и биологических законах, позволяющими анализировать микробиотический состав продукта; - методами определения микробиологических показателей качества продуктов.	
		<b>Высокий (отлично)</b>	<b>Имеет сформировавшееся систематические знания:</b> -условия, влияющие на рост и размножение микроорганизмов; - микробиологические показатели качества продуктов; - меры профилактики возникновения пищевых инфекционных заболеваний <b>Имеет сформировавшееся систематическое умение:</b> - определять микробиологические показатели качества продуктов; -применять меры профилактики возникновения пищевых инфекционных заболеваний при выполнении учебных работ <b>Показал сформировавшееся систематическое владение:</b> - микробиологическими методами, основанными на физических, химических и биологических законах, позволяющими анализировать микробиотический состав продукта; - методами определения микробиологических показателей качества продуктов.	Промежуточное тестирование, коллоквиум, итоговое тестирование

\* зачтено выставляется при уровне освоения компетенции не ниже порогового



## 2. Описание шкал оценивания

### 2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение контрольной работы	не выполнена или все задания решены неправильно	Решено более 50% задания, но менее 70%	Решено более 70% задания, но есть ошибки	все задания решены без ошибок
Ответы на вопросы коллоквиума	В ответах обнаруживаются существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, большая часть материала не усвоена, имеет место пассивность на семинарах	Ответы отражают в целом понимание изучаемой темы, знание содержания основных категорий и понятий, лишь знакомство с лекционным материалом и рекомендованной основной литературой	Недостаточно полное раскрытие некоторых вопросов темы, допускаются незначительные неточности в формулировке категорий и понятий, меньшая активность на семинарах, неполное знание рекомендованной обязательной и дополнительной литературы	Активное участие в обсуждении проблем, вынесенных по тематике занятия, самостоятельность анализа и суждений, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на вопросы, участие в дискуссиях, твёрдое знание лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы

### 2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

- 3. 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**

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

#### **КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для промежуточной аттестации по дисциплине**

Проводится в виде тестирования. Для выполнения теста отводится 30 минут.

#### **Примерные задания промежуточного тестирования**

##### **Тесты для контроля по разделу 1**

- 1. Применение иммерсионной системы микроскопа способствует:**
  - 1) повышению разрешающей способности микроскопа;
  - 2) повышению увеличения объектива;
  - 3) повышению увеличения объекта.
  
- 2. Между сухим объективом и препаратом находится:**
  - 1) вода;
  - 2) воздух;
  - 3) кедровое масло
  
- 3. Наиболее четкое изображение объекта в световом микроскопе обеспечивает разрешающая способность:**
  - 1) 0,4 мкм;
  - 2) 0,2 мкм;
  - 3) 1 мкм
  
- 4. Единицы измерения размеров бактериальной клетки:**
  - 1) миллиметр;
  - 2) микрометр;
  - 3) нанометр
  
- 5. Наиболее распространенной является форма бактерий:**
  - 1) шаровидная;
  - 2) палочковидная;
  - 3) нитчатая.
  
- 6. Мутации относятся к:**
  - 1) фенотипической изменчивости;
  - 2) генотипической изменчивости.
  
- 7. Ферменты, относящиеся к оксидоредуктазам:**
  - 1) лиазы;
  - 2) изомеразы;
  - 3) гидролазы;
  - 4) дегидрогеназы.
  
- 8. Анаэробный окислительно-восстановительный процесс, при котором роль доноров и акцепторов выполняют органические вещества, называется:**
  - 1) брожением;
  - 2) дыханием.
  
- 9. Внеклеточное переваривание у бактерий происходит под действием:**

- 1) экзоферментов;
- 2) эндоферментов.

10. **Микроорганизмы по отношению к источникам углерода делятся на:**

- 1) автотрофы и гетеротрофы. 2) аминокавтотрофы и аминокететотрофы;

**Установите правильную последовательность:**

11. **Содержание элементов в составе клеток микроорганизмов (в порядке убывания):**

- 1 – фосфор;
- 2 – азот;
- 3 – кислород;
- 4 – водород;
- 5 – углерод.

12. **Усвоение питательных веществ микроорганизмами:**

- 1 – пептиды;
- 2 – белки;
- 3 – аминокислоты.

13. **Техника приготовления фиксированного окрашенного препарата:**

- 1) нанести на предметное стекло каплю воды;
- 2) высушить препарат;
- 3) обезжирить предметное стекло;
- 4) зафиксировать мазок;
- 5) внести культуру микроорганизмов в каплю воды;
- 6) нанести краситель на мазок;
- 7) смыть избыток красителя

14. **Соединения, образующиеся в процессе спиртового брожения:**

- 1) уксусный альдегид;
- 2) пировиноградная кислота;
- 3) этанол

**Дополните:**

15. Микроорганизмы, использующие энергию солнца, называются.....

### **Примерные тесты к разделу 2**

**Напишите номер правильного ответа:**

1. **Конечные продукты, образующиеся при спиртовом брожении:**

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| 1) этиловый спирт;   | 3) уксусная кислота; |
| 2) молочная кислота; | 4) углекислый газ.   |

2. **Возбудителями молочнокислого брожения являются:**

- |                                      |                                   |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| 1) <i>Clostridium butyricum</i> ;    | 3) <i>Streptococcus lactis</i> ;  |
| 3) <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ; | 4) <i>Pseudomonas fluorescens</i> |

3. **В расщеплении пектиновых веществ принимают участие?**

- |               |                    |             |
|---------------|--------------------|-------------|
| 1) целлюлаза; | 2) пектиназа;      | 3) пектаза; |
| 4) протеаза;  | 5) протопектиназа. |             |

4. **При брожении клетчатки конечными продуктами являются:**

- |                      |                      |            |
|----------------------|----------------------|------------|
| 1) молочная кислота; | 2) углекислый газ;   | 3) ацетон; |
| 4) бутиловый спирт;  | 5) уксусная кислота. |            |

**5. Продукты, образующиеся при гидролизе нуклеиновых кислот:**

- 1) фосфорная кислота; 2) сахар; 3) аммиак; 4) пуриновые основания;  
5) вода; 6) пиримидиновые основания.

**6. При окислении аммиака в нитрит, а нитрита в нитрат нитрификаторы получают:**

- 1) азот; 2) энергию; 3) кислород.

**7. Отрицательное значение нитрификации для плодородия почвы:**

- 1) нитраты закрепляются почвой;  
2) продукты нитрификации не усваиваются растениями;  
3) вымывание продуктов нитрификации;  
4) продукты нитрификации служат основой для денитрификации.

**8. К какой группе по отношению к источнику углеродного питания относится азотобактер?**

- 1) автотрофы; 2) гетеротрофы.

**Установите правильную последовательность:**

**9. Соединения, образующиеся в процессе маслянокислого брожения:**

- 1) уксусный альдегид;  
2) пировиноградная кислота;  
3) масляная кислота.

**10. Этапы аэробного разложения клетчатки:**

- 1) окисление;  
2) гидролиз.

**11. Образование азотсодержащих соединений в процессе нитрификации:**

- 1)  $\text{NO}_2$ ; 2)  $\text{NH}_3$ ; 3)  $\text{NO}_3$ ; 4)  $\text{NOH}$ .

**12. Эффективность бобово-ризобияльного симбиоза (в порядке увеличения):**

- 1) люцерна; 2) горох; 3) клевер; 4) люпин.

**Установите соответствие:**

**12. Брожение:**

- 1) спиртовое;  
2) маслянокислое;  
3) брожение клетчатки.

**Возбудители**

- а) *Clostridium butyricum*;  
б) *Saccharomyces cerevisiae*;  
в) *Clostridium omelianskii*.

**13. Бактерии:**

- 1) молочнокислые;  
2) маслянокислые;  
3) дрожжи.

**Форма клетки:**

- а) палочковидная;  
б) шаровидная;  
в) овальная.

**14. Микроорганизмы:**

- 1) аммонификаторы  
2) нитрификаторы;  
3) денитрификаторы;  
4) азотфиксаторы.

**Источник азота:**

- а) молекулярный азот;  
б) белок;  
в) нитраты;  
г) аммиак.

**15. Клубеньковые бактерии:**

- 1) *Rhizobium trifolii*  
2) *Rhizobium phaseoli*  
3) *Rhizobium lupini*  
4) *Rhizobium leguminosarium*

**Растение-хозяин:**

- а) горох  
б) люпин  
в) фасоль  
г) клевер

**Примерные тесты к разделу 3**

**Укажите номер правильного ответа:**

1. Группировка микроорганизмов, использующих свежие органические остатки:
  - 1) автохтонная;
  - 2) автотрофная;
  - 3) зимогенная;
  - 4) олиготрофная
  
2. Активность микроорганизмов изучается методами:
  - 1) посева на питательные пластины;
  - 2) прямого микроскопирования;
  - 3) косвенными методами;
  - 4) ферментативными;
  - 5) аппликацией
  
3. При известковании дерново-подзолистой почвы увеличивается удельный вес:
  - 1) нитрификаторов;
  - 2) неспорообразующих бактерий;
  - 3) актиномицетов;
  - 4) грибов;
  - 5) бацилл
  
4. При эндомикоризе гифы гриба локализуются:
  - 1) вокруг корня (чехол) и в межклетниках;
  - 2) внутри и между клеток корня растений;
  - 3) во всех тканях корня растения
  
5. Индикаторами высокого плодородия почв являются:
  - 1) молочнокислые бактерии;
  - 2) маслянокислые бактерии;
  - 3) нитрифицирующие бактерии;
  - 4) азотобактер
  
6. Эпифитной называется микрофлора, развивающаяся:
  - 1) на поверхности корней;
  - 2) на надземной части растений;
  
7. Среди эпифитной микрофлоры преобладают:
  - 1) неспорообразующие бактерии;
  - 2) спорообразующие бактерии;
  - 3) грибы и дрожжи
  
8. В основе силосования и сенажирования лежит:
  - 1) молочнокислое брожение;
  - 2) маслянокислое брожение;
  - 3) спиртовое брожение;
  - 4) уксуснокислое брожение.
  
9. Влажность силосуемой массы должна составлять:
  - 1) 12-17%;
  - 2) 40-50%;
  - 3) 70-80%

**Установите соответствие:**

- |  |  |
|--|--|
| <p>10. Бактериальный препарат, прием:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Ризоторфин;</li> <li>2) АМБ;</li> <li>3) альголизация</li> </ol> | <p>Способ применения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а) внесение в почву;</li> <li>б) обработка семян перед посевом;</li> <li>в) с поливными водами</li> </ol> |
|--|--|

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 11. Сообщество: | Состав:         |
| 1) ризосфера;   | а) грибы;       |
| 2) микориза     | б) бактерии     |
| 12. Вид корма:  | Влажность, в %: |
| 1) сено;        | а) 40-50%;      |
| 2) сенаж;       | б) 70-80%;      |
| 3) силос        | в) 12-17%       |

**Установите правильную последовательность:**

13. Численность сапрофитов в почвах (в порядке возрастания):
- |                  |                        |
|------------------|------------------------|
| 1) черноземы;    | 2) подзолистые;        |
| 3) серые лесные; | 4) дерново-подзолистые |
14. Смена микрофлоры при самосогревании зерна:
- |                     |                                 |
|---------------------|---------------------------------|
| 1) грибы;           | 2) неспорообразующие бактерии;  |
| 3) спорообразующие; | 4) спорообразующие термофильные |
15. Влажность корма (в порядке возрастания):
- |           |          |           |
|-----------|----------|-----------|
| 1) силос; | 2) сено; | 3) сенаж. |
|-----------|----------|-----------|

**Комплект вопросов коллоквиума по дисциплине Физиология растений для текущего контроля.**

**Раздел 1**

1. Основные формы бактерий, их размеры. Чем отличаются бактерии от бацилл?
2. Каково строение бактериальной клетки?
3. Капсула, ее химический состав, функции и методы обнаружения.
4. Какие известны типы движения у микроорганизмов? Какова роль жгутиков, что известно об их строении? Скорость и направленность движения бактерий.
5. Фимбрии, их строение, функции, методы обнаружения.
6. Ферменты, их химический состав, свойства, классификация.
7. Характеристика основных классов ферментов.
8. На какие группы делятся микроорганизмы по способу получения энергии?
9. Что такое дыхание и брожение, их отличия?
10. В виде каких веществ аккумулируется энергия в клетках микроорганизмов?

**Раздел 2**

1. Что понимают под процессом аммонификации? Химизм распада простых и сложных белков.
2. Характеристика возбудителей и конечные продукты аммонификации в аэробных и анаэробных условиях.
3. Химизм и конечные продукты распада мочевины и цианамиды кальция. Представители уробактерий и их характеристика.
4. Значение аммонификации для плодородия почв, питания растений.
5. Понятие иммобилизации азота в почве. Значение соотношения C:N в органическом веществе для накопления аммиака в почве.
6. Процесс нитрификации. Фазы нитрификации. Характеристика возбудителей.
7. Тип питания нитрифицирующих бактерий. Особенности гетеротрофной нитрификации.
8. Положительное и отрицательное значение нитрификации для плодородия почв.

9. Суть процесса денитрификации. Виды денитрификации. Химизм процессов ассимиляторной и диссимиляторной денитрификации.

10. Возбудители денитрификации, их морфологические и физиологические особенности.

### Раздел 3

1. Принципы и способы хранения и переработки сельскохозяйственного сырья.

2. Источники инфицирования и состав эпифитной микрофлоры поверхности плодов и овощей.

3. Влияние на количество и состав эпифитной микрофлоры состояния поверхности плодов и овощей.

4. Какие принципы положены в основу хранения и переработки плодов и овощей?

5. Чем определяется устойчивость растений к поражению микроорганизмами?

6. Какие условия необходимо соблюдать для снижения потерь при хранении свежих плодов и овощей?

7. Какие группы микроорганизмов вызывают болезни плодов и овощей при хранении?

8. Основные болезни ягод, плодов, их возбудители.

9. Основные болезни картофеля и овощей, возбудители.

10. Количество и состав микрофлоры сушеных и замороженных плодов и овощей.

### КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для промежуточной аттестации (зачет) по дисциплине

Во втором семестре экзамен проводится в виде итогового теста. Для выполнения теста отводится 60 минут.

#### Примерные задания итогового теста

1. Применение иммерсионной системы микроскопа способствует:

- 1) повышению разрешающей способности микроскопа;
- 2) повышению увеличения объектива;
- 3) повышению увеличения объекта.

2. Клеточная стенка выполняет функции:

- 1) обмена веществ;
- 2) защитные функции;
- 3) регулирование роста и деления клеток;
- 4) энергетический обмен.

3. Функции движения выполняет:

- |              |                      |
|--------------|----------------------|
| 1) нуклеоид; | 3) фимбрии;          |
| 2) жгутик;   | 4) клеточная стенка. |

4. Автотрофные микроорганизмы используют источник углерода:

- 1) CO<sub>2</sub>;
- 2) органических соединений.

5. При фенотипической изменчивости новый признак:

- 1) не передается по наследству;
- 2) передается по наследству.

6. Основные конечные продукты, образующиеся при спиртовом брожении:



- 1) этанол, углекислый газ;
  - 2) уксусная кислота, углекислый газ;
  - 3) молочная кислота;
  - 4) глицерин.
7. В основе силосования кормов лежит брожение:
- 1) молочнокислое;
  - 2) уксуснокислое;
  - 3) маслянокислое;
  - 4) спиртовое.
8. Конечные продукты, образующиеся при разложении мочевины:
- 1) аммиак,  $\text{CO}_2$ , вода;
  - 2) сероводород, метан;
  - 3) азотная кислота.
9. Под нитрификацией понимают:
- 1) восстановление нитратов до  $\text{N}_2$ ;
  - 2) окисление  $\text{NH}_3$  до нитритов и нитратов;
  - 3) превращение молекулярного азота в органический;
  - 4) разложение органических форм азота до  $\text{NH}_3$ .
10. Максимальное накопление биологического азота происходит в почвах:
- 1) черноземных;
  - 2) серых лесных;
  - 3) подзолистых
11. Эпифитной называется микрофлора, развивающаяся:
- 1) на поверхности корней;
  - 2) на надземной части растений.
12. Биопроизводство кормового белка основано на использовании преимущественно:
- 1) дрожжей;
  - 2) бактерий;
  - 3) водорослей;
  - 4) грибов.
13. Под дрожжеванием кормов понимают:
- 1) обогащение корма дрожжами;
  - 2) спиртовое брожение в корме;
  - 3) молочнокислое брожение в корме;
  - 4) маслянокислое брожение в корме.
14. При правильном хранении зерна численность микроорганизмов:
- 1) возрастает;
  - 2) снижается.
15. Развитие эпифитной микрофлоры на поверхности зерна при его хранении:
- 1) приводит порче зерна;
  - 2) улучшает условия хранения.
16. В виноделии используют микроорганизмы рода:

- 1) Rhizobium;
  - 2) Bacillus;
  - 3) Trichoderma;
  - 4) Saccharomyces.
17. Индикаторами высокого плодородия почв являются:
- 1) молочнокислые бактерии;
  - 2) маслянокислые бактерии;
  - 3) дрожжи;
  - 4) нитрифицирующие бактерии и азотобактер
18. При эндомикоризе гифы гриба локализуются:
- 1) вокруг корня (чехол) и в межклетниках;
  - 2) внутри и между клеток корня растений;
  - 3) во всех тканях корня растения
19. Группировка микроорганизмов, использующих свежие органические остатки:
- 1) автохтонная;
  - 2) автотрофная;
  - 3) зимогенная;
  - 4) олиготрофная
20. Среди эпифитной микрофлоры преобладают:
- 1) неспорообразующие бактерии;
  - 2) спорообразующие бактерии;
  - 3) грибы и дрожжи