

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Московский государственный университет технологий и управления имени**  
**К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»**  
**Донской казачий государственный институт пищевых технологий и бизнеса (филиал)**  
**ФГБОУ ВО «МГУТУ имени К.Г. Разумовского (ПКУ)»**

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Заведующий кафедрой  
«Биотехнологии и химия»  
к.х.н., доцент  
\_\_\_\_\_ **Вассель Н.П.**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

# **Микробиология**

по направлению подготовки:

**19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»**

профиль подготовки:

**«Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий»**

Квалификация:

**Бакалавр**

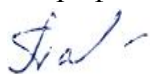
Ростов-на-Дону, 2017 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Микробиология» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», профиль подготовки "Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий" (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 211, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования «Продукты питания из растительного сырья».

Рабочая программа учебной дисциплины разработана к.б.н., доцентом  
В.Н. Ковалевским.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования

к.т.н., доцент



Павлова И. В.

Рабочая программа учебной дисциплины обсуждена и утверждена на заседании кафедры «Биотехнологии и химия».

Протокол № 1 от «29 » августа 2017 года.

Заведующий кафедрой  
к.х.н., доцент



Вассель Н.П.

Рабочая программа учебной дисциплины рекомендована к утверждению представителями организаций-работодателей:

Группа компаний  
ООО «ЮгПродМаш»  
Генеральный директор

  
(подпись)

Н.Г. Безручко

ООО «Юг Мастер-Холод»  
Технический директор

  
(подпись)

А.Н. Калмыков

## Оглавление

1. Общие положения.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.1. Цель и задачи учебной дисциплины.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы.....	5
2. Объем учебной дисциплины, включая контактную работы обучающегося с преподавателем и самостоятельную работу обучающегося .....	6
3. Содержание учебной дисциплины .....	7
3.1. Учебно-тематический план по очной форме обучения .....	7
3.2. Учебно-тематический план по заочной форме обучения.....	7
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине .....	9
4.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	9
4.2. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю) .....	
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине .....	10
5.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине.....	10
5.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	10
5.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	11
5.4. 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.....	13
5.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	17
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения учебной дисциплины .....	19
6.1. Основная литература.....	19
6.2. Дополнительная литература.....	19
7. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины.....	19
8. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины .....	21
9. Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине .....	23
9.1. Информационные технологии .....	23
9.2. Программное обеспечение .....	23
9.3. Информационные справочные системы .....	23
10. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине .....	24
11. Образовательные технологии .....	24
12. Лист регистрации изменений.....	27

## СОДЕРЖАНИЕ

### 1. Общие положения

#### *1.1. Цель и задачи учебной дисциплины*

**Основная цель** образования по учебной дисциплине **«Основы микробиологии»** - сформировать систему знаний, умений и навыков по вопросам общей микробиологии, дать фундаментальные знания о строении и свойствах микроорганизмов и биохимических превращениях с их участием, вызываемых ими изменениях в продовольственных и промышленных сырье и товарах, овладеть методами анализа микрофлоры сырья и продукции, подготовить студентов к сознательному и глубокому освоению научных основ микробиологического контроля сырьевых источников и потребительских товаров.

#### **Задачами учебной дисциплины являются:**

- формирование у студентов системы, знаний, умений и навыков по вопросам контроля микробиологических процессов происходящих в сельскохозяйственном сырье и товарной продукции, подготовка студентов к сознательному и глубокому усвоению научных основ дисциплины;
- освоение комплекса знаний о микроорганизмах и микробиологических превращениях с их участием, безопасности продовольственного и промышленного сырья и товаров;
- создание культуры профессионального понимания необходимости и способности целенаправленно вести поиск прогрессивных методов микробиологического исследований;
- овладение теоретическими основами микробиологических процессов, происходящих при хранении сырья и производстве пищевой и непищевой продукции, а также критериями нормирования показателей качества и безопасности потребительских товаров.

#### *1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы*

Учебная дисциплина **«Микробиология»** - обязательная дисциплина естественнонаучного цикла Б1.Б.24 базовой части государственного образовательного стандарта направления 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», первого уровня профессионального образования – бакалавриата.

Для изучения дисциплины **«Микробиологии»** необходимы знания вопросов предшествующих изучаемых дисциплин – физики, неорганической химии, органической химии, аналитической химии, физической и коллоидной химии, биохимии. Она служит основой для изучения специальных курсов.

Дисциплина является предшествующей для изучения следующих дисциплин – безопасность жизнедеятельности, прикладная экология, экологическая экспертиза

сельскохозяйственного сырья, экологическая экспертиза товаров, безопасность продовольственного сырья, медико-биологические требования и санитарные нормы качества пищевых продуктов, санитария и гигиена питания.

### ***1.3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы***

Процесс освоения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих **профессиональной** компетенции: **ПК-5** в соответствии с основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенции</b>	<b>Результаты обучения</b>
<b>ПК-5</b>	<p>способность использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>особенности химического состава микроорганизмов; общие закономерности жизнедеятельности микроорганизмов и условия их развития; метаболизм микробной клетки; роль микробиологических методов в управлении качеством товаров; методы микробиологического контроля сырья, технологических процессов и товарной продукции; особенности санитарно-гигиенической оценки состояния производственных и складских помещений.</p>
		<p><b>Уметь:</b></p> <p>осуществлять постановку и проведение эксперимента; анализировать и обрабатывать первичный экспериментальный материал; использовать прикладные программы для получения обработки и интерпретации данных микробиологических исследований; творчески применять полученные знания для решения конкретных технологических задач; применять микробиологические методы контроля качества сырья и продукции; проводить выделение микроорганизмов из объектов окружающей внешней среды: воды, воздуха, сырья и товаров; проводить первичную идентификацию микроорганизмов основных групп по культуральным и морфологическим признакам классическими методами; оценивать состояние условий производства по микробиологическим показателям; оценивать достоверность полученных данных,</p>

		формулировать выводы.
		<b>Владеть:</b> техникой микробиологических лабораторных исследований; методами микроскопирования основных групп микроорганизмов; методами посева и учета микроорганизмов в пробах воды, сырья и товарной продукции; микробиологическими методами и подходами для выявления и анализа причин нарушения санитарных норм при производстве потребительских товаров; методами проведения оценки качества сырья и товаров по основным микробиологическим критериям и анализа санитарно-гигиенического состояния.

## 2. Объем учебной дисциплины, включая контактную работы обучающегося с преподавателем и самостоятельную работу обучающегося

Общая трудоемкость учебной дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Курс (семестр)	
	3 (5) ОФО	3 ЗФО
<b>Аудиторные учебные занятия, всего</b>	<b>60</b>	<b>8</b>
В том числе контактная работа обучающихся с преподавателем:		
Учебные занятия лекционного типа	24	4
Учебные занятия семинарского типа		
Лабораторные занятия	36	4
<b>Самостоятельная работа обучающихся*, всего</b>	<b>48</b>	<b>127</b>
В том числе:		
Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение разделов дисциплины в ЭИОС	20	80
Выполнение практических заданий	15	30
Рубежный текущий контроль	13	17
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>
<b>Контроль (экзамен)</b>	<b>36</b>	<b>9</b>
<b>Общая трудоемкость учебной дисциплины, часов</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>зачетных единиц</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

\* *Самостоятельная работа* – изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, лабораторным работам, практическим и семинарским занятиям, оформление конспектов лекций, написание рефератов, отчетов, курсовых работ, проектов, работа в электронной образовательной среде и др. для приобретения новых теоретических и фактических знаний, теоретических и практических умений.

**Виды самостоятельной учебной работы:** курсовой проект или курсовая работ, расчетно-графическая работа, написание реферата, выполнение типового расчета, домашнее задание (решение задач, перевод текста, конспектирование, составление обзора), подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, научно-исследовательская работа и т.п.

### 3. Содержание учебной дисциплины

#### 3.1. Учебно-тематический план поочной форме обучения

Объем учебных занятий составляет - 60часов.

Объем самостоятельной работы - 48часов.

№ п/п	Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов					
		Всего	Самостоятельная работа, в т.ч. промежуточная аттестация	Контактная работа обучающихся с преподавателем			
				Всего	Лекционного типа	Семинарского типа	Лабораторные занятия
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	<b>Тема 1.</b> Распространение микроорганизмов в природе	21	10	11	6		5
2.	<b>Тема 2.</b> Морфология и систематика микроорганизмов	31	20	11	6		5
3.	<b>Тема 3.</b> Физиология микроорганизмов. Конструктивный и энергетический обмен у микроорганизмов	49	30	19	6		13
4.	<b>Тема 4.</b> Факторы внешней среды (физические, химические, биологические), их влияние на микроорганизмы	43	24	19	6		13
<b>Общий объем, часов</b>		<b>144</b>	<b>84</b>	<b>60</b>	<b>24</b>		<b>36</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>		<b>экзамен</b>					

#### 3.2. Учебно-тематический план по заочной форме обучения

Объем учебных занятий составляет - 8 часов.

Объем самостоятельной работы - 127 часов.

№ п/п	Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов					
		Всего	Самостоятельная работа, в т.ч. промежуточная аттестация	Контактная работа обучающихся с преподавателем			
				Всего	Лекционного типа	Семинарского типа	Лабораторные занятия
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	<b>Тема 1.</b> Распространение микроорганизмов в природе	22	20	2	1		1
2.	<b>Тема 2.</b> Морфология и систематика микроорганизмов	38	36	2	1		1
3.	<b>Тема 3.</b> Физиология микроорганизмов. Конструктивный и энергетический обмен у микроорганизмов	48	46	2	1		1
4.	<b>Тема 4.</b> Факторы внешней среды (физические, химические, биологические), их влияние на микроорганизмы	36	34	2	1		1
<b>Общий объем, часов</b>		<b>144</b>	<b>136</b>	<b>8</b>	<b>4</b>		<b>4</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>		<b>экзамен</b>					



#### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине

##### 4.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

п/п	Раздел, тема	Формы текущего контроля, в т.ч. самостоятельной работы					
		Академическая активность, час	Форма академической активности	Выполнение практических заданий, час	Форма практического задания	Рубежный текущий контроль, час	Форма рубежного текущего контроля
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	<b>Тема 1.</b> Распространение микроорганизмов в природе	4	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	2	реферат	2	Тестирование
2.	<b>Тема 2.</b> Морфология и систематика микроорганизмов	4	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	2	реферат	2	Тестирование
3.	<b>Тема 3.</b> Физиология микроорганизмов. Конструктивный и энергетический обмен у микроорганизмов	7	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	2	реферат	2	Тестирование
4.	<b>Тема 4.</b> Факторы внешней среды (физические, химические, биологические), их влияние на микроорганизмы	6	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	2	реферат	2	Тестирование

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине

### 5.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине является **экзамен**, который проводится **вустной** форме.

### 5.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
ПК-5	способность использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья	<b>Знать:</b> особенности химического состава микроорганизмов; общие закономерности жизнедеятельности микроорганизмов и условия их развития; метаболизм микробной клетки; роль микробиологических методов в управлении качеством товаров; методы микробиологического контроля сырья, технологических процессов и товарной продукции; особенности санитарно-гигиенической оценки состояния производственных и складских помещений.	Этап формирования знаний
		<b>Уметь:</b> осуществлять постановку и проведение эксперимента; анализировать и обрабатывать первичный экспериментальный материал; использовать прикладные программы для получения обработки и интерпретации данных микробиологических исследований; творчески применять полученные знания для решения конкретных технологических задач; применять микробиологические методы контроля качества сырья и продукции; проводить выделение микроорганизмов из объектов окружающей внешней среды: воды, воздуха, сырья и товаров; проводить первичную идентификацию микроорганизмов основных групп по культуральным и морфологическим признакам классическими методами; оценивать состояние условий производства по микробиологическим показателям;	Этап формирования умений

Код компетенции	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
		оценивать достоверность полученных данных, формулировать выводы.	
		<b>Владеть:</b> техникой микробиологических лабораторных исследований; методами микроскопирования основных групп микроорганизмов; методами посева и учета микроорганизмов в пробах воды, сырья и товарной продукции; микробиологическими методами и подходами для выявления и анализа причин нарушения санитарных норм при производстве потребительских товаров; методами проведения оценки качества сырья и товаров по основным микробиологическим критериям и анализа санитарно-гигиенического состояния.	Этап формирования навыков и получения опыта

**5.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Код компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатель оценивания компетенции	Критерии и шкалы оценивания
ПК-5	Этап формирования знаний.	Теоретический блок вопросов.  Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал	1) обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок – 9-10 баллов; 2) обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения -7-8 баллов; 3) обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает

			<p>неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала - 5-6 баллов;</p> <p>4) обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки -0-4 балла.</p> <p><b>От 0 до 10 баллов</b></p>
<b>ПК-5</b>	Этап формирования умений.	<p>Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i>)</p> <p>Практическое применение теоретических положений применительно к профессиональным задачам, обоснование принятых решений</p>	<p>1) свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, задание выполнено верно, даны ясные аналитические выводы к решению задания, подкрепленные теорией - 9-10 баллов;</p> <p>2) владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, задание выполнено верно, отмечается хорошее развитие аргумента, однако отмечены погрешности в ответе, скорректированные при собеседовании -7-8 баллов;</p> <p>3) испытывает затруднения в выполнении практических заданий, задание выполнено с ошибками, отсутствуют логические выводы и заключения к решению 5-6 баллов;</p> <p>4) практические задания, задачи выполняет с большими затруднениями или задание не выполнено вообще, или задание выполнено</p>
<b>ПК-5</b>	Этап формирования навыков и получения опыта.	<p>Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i>)</p> <p>Решение практических заданий и задач, владение навыками и умениями при выполнении практических заданий, самостоятельность, умение обобщать и излагать материал.</p>	<p>не до конца, нет четких выводов и заключений по решению задания, сделаны неверные выводы по решению задания - 0-4 баллов.</p> <p><b>От 0 до 10 баллов</b></p>

**5.4. 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**

**Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине «Микробиология»**

**Вопросы для подготовки к экзамену**

1. Распространение микроорганизмов и их роль в круговороте веществ в природе.
2. Основные различия в строении клеток прокариотных и эукариотных микроорганизмов.
3. Особенности строения клеток микроорганизмов прокариот по сравнению с клеткой эукариот.
4. Характеристика бактерий: формы, размеры, строение клетки, подвижность, размножение, спорообразование.
5. Морфология бактерий: формы, строение клетки, подвижность, размножение.
6. Строение прокариотной (бактериальной) клетки и ее основные отличия от эукариотной.
7. Образование спор у бактерий, особенности их химического состава, обуславливающие их устойчивость к нагреванию и другим факторам. Значение спорообразующих бактерий (бацилл и клостридий) в пищевой промышленности.
8. Принципы классификации (систематики) прокариотных микроорганизмов (бактерий).
9. Особенности строения эукариотной (грибной) клетки.
10. Принципы классификации грибов, образующих мицелий. Характеристика шести основных классов.
11. Характеристика несовершенных грибов (класс дейтеромицеты), представители. Болезни плодов и овощей, вызываемые несовершенными грибами.
12. Характеристика грибов, вызывающих заболевания плодов и овощей.
13. Микозы и микотоксикозы грибкового происхождения, возбудители, меры предупреждения.
14. Пути и механизм поступления питательных веществ в микробную клетку.
15. Механизм поступления питательных веществ в клетку. Роль ЦПМ. Использование микроорганизмами высокомолекулярных соединений. Роль ферментов. Диффузия и активный транспорт.
16. Механизм поступления питательных веществ в клетку. Роль ЦПМ. Роль ферментов.
17. Типы питания у микроорганизмов: автотрофы и гетеротрофы, сапрофиты и паразиты. Примеры.
18. Гетеротрофное питание микроорганизмов. Сапрофиты и паразиты, их роль в природе и практике.
19. Основные черты конструктивного обмена (анаболизма) микробной клетки. Элементы, необходимые для построения вещества клетки, их соотношение.
20. Энергетический обмен у микроорганизмов. Получение энергии в аэробных условиях. Основные черты хемизма.

21. Типы энергетического обмена у микроорганизмов (аэробное дыхание, неполное окисление, брожение). Примеры, уравнения.
22. Аэробные процессы (неполное окисление). Использование в процессах получения уксусной, лимонной и других видов кислот.
23. Использование микроорганизмов при получении органических кислот (уксусной, лимонной и др.).
24. Спиртовое брожение, химизм, возбудители, использование в отраслях пищевой промышленности.
25. Принципы классификации дрожжей. Использование их в пищевой промышленности.
26. Морфология и принципы классификации дрожжей. Использование в промышленности.
27. Молочнокислое (гомо- и гетероферментативное) брожение. Химизм, возбудители, значение в природе и практике.
28. Гомоферментативное молочнокислое брожение. Использование в промышленности.
29. Маслянокислое брожение. Химизм, возбудители, условия развития и влияние на качество продуктов.
30. Превращение микроорганизмами соединений азота. Возбудители, химизм, значение процессов аммонификации в природе и практике.
31. Характеристика основных видов гнилостных бактерий (аэробных и анаэробных). Их роль в природе и практике.
32. Разложение жиров, жирных высокомолекулярных кислот. Возбудители, химизм, отрицательное влияние на качество продуктов.
33. Разложение целлюлозы и пектиновых веществ микроорганизмами. Химизм, возбудители, значение в природе и практике.
34. Разложение пектиновых веществ микроорганизмами в аэробных и анаэробных условиях. Химизм, значение в природе и практике.
35. Принципы и объекты микробиологического контроля в отраслях пищевой промышленности.
36. Санитарно-микробиологический контроль воды на пищевых предприятиях (микробное число, коли-титр, коли-индекс), воздуха, оборудования, чистоты рук и других объектов.
37. Санитарно-микробиологический контроль на пищевых предприятиях: воды (микробное число, коли-титр, коли-индекс), воздуха (метод оседания), оборудования (метод смыва), чистоты рук, тары и других объектов.
38. Микрофлора воздуха и воды, методы их обеззараживания, используемые в практике перерабатывающих предприятий.
39. Применение и роль консервантов и дезинфицирующих средств (антисептиков) в пищевой промышленности.
40. Применение и роль дезинфицирующих средств (антисептиков) в отраслях пищевой промышленности.
41. Влияние обезвоживания (сушки) на микрофлору пищевых продуктов.
42. Пищевые интоксикации (токсикозы) – ботулизм, стафилококковые интоксикации. Возбудители, условия развития, меры предосторожности.

43. Пищевые инфекции: кишечные заболевания, бактериальная дизинтерия, брюшной тиф, холера, бруцеллез и др. Распространение, роль пищевых продуктов, профилактика.
44. Патогенные микроорганизмы. Токсины (экзо- и эндотоксины), инфекционный процесс, источники инфекции, пути передачи. Инкубационный период. Бациллоносительство. Примеры.
45. Ботулизм. Характеристика возбудителя, признаки отравления, меры предупреждения.
46. Влияние условия внешней среды на развитие микроорганизмов. Биологические факторы (симбиоз, метабиоз, паразитизм, антагонизм).
47. Влияние условий влажности на развитие микроорганизмов (гидрофиты, мезофиты, ксерофиты). Примеры по каждой группе. Влияние способов сушки на микробную клетку.
48. Влияние температурных условий на развитие микроорганизмов (психрофилы, мезофилы, термофилы). Примеры.
49. Влияние концентраций растворенных веществ на микроорганизмы. Роль поваренной соли и сахара для сохранения продуктов.
50. Влияние реакции среды (рН) на развитие микроорганизмов. Использование приемов квашения и маринования в практике пищевой промышленности.
51. Влияние реакции среды (рН) на микроорганизмы и использование этого фактора в пищевой промышленности.
52. Влияние различных видов лучистой энергии (УФ-лучи, токи СВЧ, радиоактивные излучения и др.) на микроорганизмы. Практическое использование.
53. Влияние биологических факторов на микрофлору (симбиоз, метабиоз, паразитизм, антагонизм). Значение в природе, использование в практике.
54. «Тягучая» болезнь пшеничного хлеба. Характер, возбудители, причины, меры предупреждения.
55. Микрофлора непродовольственного и продовольственного сырья и товаров.

### Тесты по дисциплине «Микробиология»

#### 1. Назовите характерные признаки эукариот:

- 1) наличие истинного ядра
- 2) ядерный аппарат представлен одной хромосомой
- 3) наличие митохондрий, пластид

#### 2. Какие группы микроорганизмов относятся к прокариотам:

- 1) бактерии
- 2) плесневые грибы
- 3) актиномицеты
- 4) цианобактерии

#### 3. Какие группы микроорганизмов Вы отнесете к эукариотам:

- 1) сине-зеленые водоросли
- 2) дрожжи
- 3) плесневые грибы

4) простейшие

**4. Выберите бактерии, относящиеся по форме клеток к извитым:**

1) бациллы

2) спирохеты

3) спириллы

4) стрептобактерии

**5. Величина бактерий измеряется в:**

1) миллиметрах

2) нанометрах

3) микрометрах

**6. Какие две формы организмов преобладают у бактерий:**

1) одноклеточные

2) многоклеточные

3) в виде скоплений клеток

**7. Основной компонент оболочки бактерий:**

1) липопротеид

2) муреин

3) полисахарид

4) фосфолипид

**8. Грамположительные (Г+) бактерии окрашиваются красителями Грама в цвет:**

1) розовый

2) серый

3) фиолетовый

4) оранжевый

**9. Особенности оболочек у Г+ бактерий:**

1) однослойные

2) двухслойные

3) трехслойные

4) четырехслойные

**10. Вода составляет от массы клеток микроорганизмов:**

1) 20-30%

2) 50-60%

3) 75-85%

4) 90-95%

**11. Основным энергетическим материалом клеток микроорганизмов являются:**

1) жиры

2) белки

3) органические кислоты

4) углеводы

**12. Вещество, составляющее основу мембран клеток микроорганизмов:**

1) хромопротеиды

2) гликопротеиды

3) липопротеиды

4) нуклеопротеиды

**13. Чему равно увеличение микроскопа, если при работе применяют окуляр 15х, а объектив 40х:**

1) 150 крат

2) 400 крат

3) 600 крат



4) 800 крат

**14. Какие способы размножения преобладают у бактерий:**

- 1) вегетативное
- 2) половое
- 3) прямое деление
- 4) конъюгация

**15. В какой фазе размножения бактериальных клеток они находятся в состоянии активного деления:**

- 1) стационарная фаза
- 2) приспособительная фаза
- 3) логарифмическая фаза
- 4) приспособительная фаза

**16. Оптимальная температура развития для большинства микроорганизмов**

- 1) 0-5°C
- 2) 5-15°C
- 3) 35-37°C
- 4) 25-35°C

**17. Основными факторами, влияющими на жизнедеятельность микробов, являются**

- 1) способы дыхания, питания
- 2) температура, влажность, действие света, характер питательной среды
- 3) способы размножения, характер среды
- 4) влажность, температура, способ дыхания

**18. Чему способствует повышенная влажность?**

- 1) увеличению количества растворимых питательных веществ
- 2) повышению скорости размножения микробов
- 3) повышению скорости передвижения микробов
- 4) повышению скорости дыхания микробов

**19. Вещества, выделяемые плесневыми грибами, губительно действующие на развитие других микробов**

- 1) фитонциды
- 2) антибиотики
- 3) ферменты
- 4) катализаторы

**20. Нижний предел влажности среды для развития бактерий и плесневых грибов**

- 1) 15%
- 2) 25%
- 3) 30%
- 4) 50%

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

Ответы обучающегося на экзамене оцениваются каждым педагогическим работником по **30-балльной шкале**, а итоговая оценка по учебной дисциплине в целом по **пятибалльной системе** выставляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов в Московском государственном университете технологий и управления от 25.12.2014г.

Код(ы) компетенции(ий)	Вид оценочных средств	Критерии и шкалы оценивания
<b>ПК-5</b>	<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>	<p>Критериями оценки ответа являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 90-100 баллов (оценка «отлично») - изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения; правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой;</li> <li>- 70-89 баллов (оценка «хорошо») - наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, обучающийся усвоил основную литературу, рекомендованную в рабочей программе дисциплины;</li> <li>- 60-69 баллов (оценка «удовлетворительно») - наличие твердых знаний в объеме пройденного курса в соответствии с целями обучения, изложение ответов с отдельными ошибками, уверенно исправленными после дополнительных вопросов; правильные в целом действия по применению знаний на практике;</li> <li>- менее 60 баллов (оценка «неудовлетворительно») - ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.</li> </ul>
<b>ПК-5</b>	<b>Аналитическое задание</b>	<p>25 баллов выставляется студенту, если он продемонстрировал глубокое знание темы дисциплины; умение излагать свои идеи, мысли; умение отстаивать свою позицию; умение делать выводы и прогнозировать развитие ситуации;</p> <p>20 баллов выставляется студенту, если он продемонстрировал знание темы дисциплины; умение излагать свои идеи, мысли; умение делать выводы;</p> <p>15 баллов выставляется студенту, если он продемонстрировал знание темы дисциплины; умение излагать свои идеи, мысли, однако не</p>

		умеет делать аргументированные выводы; 10 баллов выставляется студенту, если он продемонстрировал знание темы дисциплины, однако не уверенно излагает свои идеи, мысли.
<b>ПК-5</b>	<b>Тесты</b>	25 баллов выставляется студенту, если он успешно справился с 90 -100% тестовых заданий; 20 баллов выставляется студенту, если он успешно справился с 80 -89% тестовых заданий; 15 баллов выставляется студенту, если он успешно справился с 70 -79 % тестовых заданий; 10 баллов выставляется студенту, если он успешно справился с 60 -69 % тестовых заданий.

## **6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения учебной дисциплины**

### **6.1. Основная литература**

- 1.Беляев С.А. Микробиология: Учебное пособие / С.А. Беляев. - СПб.: Лань П. 2016. - 496 с. <http://list-of-lit.ru/biologiya/mikrobiologiya.htm>
2. Емцев В.Т. Микробиология: Учебник для бакалавров / В.Т. Емцев. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 445 с.<http://list-of-lit.ru/biologiya/mikrobiologiya.htm>
3. Красникова Л.В. Микробиология: Учебное пособие / Л.В. Красникова.ЭБС ZNANIUM - СПб.: Троицкий мост, 2012. - 296 с.

### **6.2. Дополнительная литература**

4. Ившина И.Б. Большой практикум. Микробиология: Учебное пособие / И.Б. Ившина. ЭБС ZNANIUM - СПб.: Проспект Науки, 2014. - 112 с.
5. Мартинчик А.Н. Микробиология, физиология питания, санитария: Учебник для студентов сред. проф. учебных заведений / А.Н. Мартинчик, А.А. Королев, Ю.В. Несвижский. - М.: ИЦ Академия, 2013. - 352 с.
6. Рубина Е.А. Микробиология, физиология питания, санитария: Учебное пособие / Е.А. Рубина, В.Ф. Малыгина. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 240 с.

## **7. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины**

1. Операционные системы Windows, стандартные офисные программы;
2. Электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных вузовской рабочей программой, находящихся в свободном доступе для студентов;
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»;
4. Компьютерная программа: Мультимедийный учебный комплекс
5. Программы: HyperMediaMicrosoft Excel 2007, MathCAD 14, Matlab 7.
6. Представление результатов в графическом виде (программа GeneDoc).

7. Презентации лекции по модулям дисциплины.

**Библиотеки свободного доступа:**

Библиотека Федерального центра информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)

<http://eor.edu.ru> Библиотека Федерального портала «Российское образование»

<http://www.edu.ru>

Библиотека Единого окна доступа к образовательным ресурсам

[http://window.edu.ru/window/library?p\\_rubr=2.1](http://window.edu.ru/window/library?p_rubr=2.1)

База данных ВИНТИ РАН on-line

Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2013617776 от 23.08.2013

[http://www2.viniti.ru/index.php?option=com\\_content&task=view&id=236&Itemid=101](http://www2.viniti.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=236&Itemid=101)

Элементы: популярный сайт о фундаментальной науке

<http://elementy.ru/>

Он-лайн преобразователь единиц измерения

<http://www.translatorscafe.com/cafe/RU/units-converter/description/toc/>

Библиотека портала естественных наук

<http://lib.e-science.ru/>

## **8. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины**

Освоение обучающимся учебной дисциплины предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;  
ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;

вносите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;

запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;

постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;

узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу

Подготовка к занятию семинарского типа

При подготовке и работе во время проведения лабораторных работ и занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач лабораторной работы/практического занятия, техники безопасности при работе с приборами, веществами.

Работа во время проведения учебного занятия семинарского типа включает несколько моментов:

консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, ознакомление с правилами техники безопасности при работе в лаборатории;

самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики;

Обработка, обобщение полученных результатов лабораторной работы проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждой лабораторной работе/практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к зачету/дифференцированному зачету/экзамену. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Более подробная информация о самостоятельной работе представлена в разделах «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине (модулю)», «Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)».

Подготовка к зачету.

К зачету необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить учебную дисциплину в период зачетно-экзаменационной сессии, как правило, приносят не слишком удовлетворительные результаты.

При подготовке к экзамену по теоретической части выделите в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), приведите примеры, иллюстрирующие теоретические положения.

После предложенных указаний у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине.

## **9. Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине**

### ***9.1. Информационные технологии***

1. Персональные компьютеры;
2. Доступ к интернет;
3. Проектор.

*демонстрационные* - позволяют визуализировать изучаемые объекты, обеспечивают наглядное представление информации;

*тренинговые* - предназначены для отработки разного рода умений и навыков, повторения и закрепления пройденного материала;

*диагностирующие и тестирующие* - оценивают знания, умения, навыки учащихся, уровень обученности, интеллектуального развития, сформированности личностных качеств;

*контролирующие* - автоматизируют процессы контроля (самоконтроля) результатов обучения;

### ***9.2. Программное обеспечение***

1. *коммуникативные* - обеспечивают возможность доступа к любой информации в локальных и глобальных сетях, обеспечивают удаленное интерактивное взаимодействие субъектов учебного процесса;
2. *офисные* - предназначены для создания, хранения, передачи и обработки информации общего назначения, ведения дел (текстовые редакторы, электронные таблицы, программы различного структурированного представления информации, графические редакторы, компьютерные коммуникации) - MicrosoftOffice (Word, Excel);

### ***9.3. Информационные справочные системы***

1. *информационно-поисковые* - обеспечивают представление информации и осуществление операций по поиску и систематизации информации при использовании различных систем поиска и обработки данных (информационно-поисковые системы, учебные базы данных и знаний, информационно-справочные программные средства) - Консультант Плюс

## **10. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине**

Для изучения учебной дисциплины **«Микробиология»** в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» используются:

Учебная аудитория для занятий лекционного типа и лабораторных занятий оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет), а также демонстрационными печатными пособиями, демонстрационными материалами, видеофильмами DVD.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены специализированной мебелью (парты, стулья) техническими средствами обучения (персональные компьютеры с доступом в сеть интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду университета, программным обеспечением).

## **11. Образовательные технологии**

При реализации учебной дисциплины **«Микробиология»** применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

*1. Традиционные образовательные технологии* ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

*Примеры форм учебных занятий с использованием традиционных технологий:*

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Семинар – эвристическая беседа преподавателя и студентов, обсуждение заранее подготовленных сообщений, проектов по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы.

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

*2. Технологии проблемного обучения* – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирование активной познавательной деятельности студентов.

*Примеры форм учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:*



Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

Лекция «вдвоем» (бинарная лекция) – изложение материала в форме диалогического общения двух преподавателей (например, реконструкция диалога представителей различных научных школ, «ученого» и «практика» и т.п.).

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. *Технологии проектного обучения* – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлекссию.

*Основные типы проектов:*

**Исследовательский проект** – структура приближена к формату научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем).

**Творческий проект**, как правило, не имеет детально проработанной структуры; учебно-познавательная деятельность студентов осуществляется в рамках рамочного задания, подчиняясь логике и интересам участников проекта, жанру конечного результата (газета, фильм, праздник и т.п.).

**Информационный проект** – учебно-познавательная деятельность с ярко выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации о каком-то объекте, ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение для презентации более широкой аудитории).

4. *Интерактивные технологии* – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

*Примеры форм учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:*

Лекция «обратной связи» – лекция-провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия.

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе.

5. *Информационно-коммуникационные образовательные технологии* – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

*Примеры форм учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:*

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

Освоение учебной дисциплины предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме лабораторного практикума в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При освоении учебной дисциплины предусмотрено применение электронного обучения.

Учебные часы дисциплины предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, электронный учебник, тестирование, вебинар, видеофильм, презентация, форум и др.).

В рамках учебной дисциплины предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой основной профессиональной образовательной программы.

## 12. Лист регистрации изменений

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.	Утверждена и введена в действие решением кафедры «Химия и биология» на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» ( <b>уровень бакалавриата</b> ), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 211.	Протокол заседания кафедры №1 от «29» августа 2017 года	