

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

Педагогический институт  
(наименование института)



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

М.В. Артамонова

» 08 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Промышленная микробиология  
(наименование дисциплины)

**направление подготовки / специальность**

44.04.01 Педагогическое образование  
(код и наименование направления подготовки (специальности))

**направленность (профиль) подготовки**

Биолого-географическое образование  
(направленность (профиль) подготовки)

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Промышленная микробиология» являются:

1. дать представление о различных типах производств, использующих микроорганизмы: молочнокислого, пивоварения, производства хлеба;
2. овладеть техникой микробиологических приемов, используемых в промышленности;
3. ознакомление с работой бактериологических лабораторий, биохимических лабораторий поликлиник, с работой электронного микроскопа.

**Задачи:**

1. выработать навыки применения приёмов посева и пересева микроорганизмов, методов стерилизации, постановке опытов по различным типам брожения, определению фитопатогенности микроорганизмов;
2. развить системное понимание о значении микроорганизмов в жизни на Земле;
3. освоить методы и технологии процессов брожения на пищевых предприятиях.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Промышленная микробиология» входит в обязательную часть учебного плана.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций):

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-2. Способен исследовать и проектировать процесс обучения на основе обоснованных форм, методов и приемов организации деятельности обучающихся в образовательных организациях соответствующего уровня образования	ПК.2.1. Владеет современными методами научно-исследовательской работы в области образования и воспитания. ПК.2.2. Способен проектировать процесс обучения на основе обоснованных форм, методов и приемов организации урочной и внеурочной деятельности обучающихся. ПК.2.3. Способен формулировать и выполнять исследовательские задачи в своей научно-методической деятельности.	<i>Знает:</i> особенности научного исследования в сфере биологического образования. <i>Умеет:</i> формировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности, выбирать необходимые методы исследования, модифицировать и разрабатывать новые методы; оценивать результаты исследования и применять их в образовательном процессе. <i>Владеет:</i> методологическим аппаратом и использовать его в научной деятельности.	Семинары, коллоквиумы, защита лабораторных работ.

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

##### Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Использование различных типов питательных сред для выращивания микроорганизмов	3	1-2	2				5	
2	Морфология микроорганизмов. Споробразование. Методы посева, пересева микроорганизмов.	3	3-4	2	2			5	
3	Биотехнология.	3	5-6	2	2			5	Рейтинг-контроль 1
4	Типы брожений. Промышленный способ изготовления хлебопекарных дрожжей. Процессы, основанные на анаэробном брожении: спиртовое производство.	3	7-8	2	4			5	
5	Процессы, основанные на анаэробном брожении: винодельческая промышленность.	3	9-10	2	2			5	
6	Процессы, основанные на анаэробном брожении: пивоварение.	3	11-12	2	2			5	Рейтинг-контроль 2
7	Микробиологические процессы в молочнокислом производстве.	3	13-14	2	2			5	
8	Использование микроорганизмов в сельском хозяйстве.	3	15-16	2	2			5	
9	Производство белка, витаминов, медицинских препаратов	3	17-18	2	2			5	Рейтинг-контроль 3
<b>Всего за 3-й семестр</b>				<b>18</b>	<b>18</b>			<b>45</b>	<b>Экзамен (27)</b>
Наличие в дисциплине КП/КР					+				
<b>Итого по дисциплине</b>				<b>18</b>	<b>18</b>			<b>45</b>	<b>Экзамен (27)</b>

##### Содержание лекционных занятий по дисциплине

###### **Тема 1. Использование различных типов питательных сред для выращивания микроорганизмов.**

Классификация питательных сред. Требования микроорганизмов к питательным веществам. Типы сред и способы культивирования микроорганизмов. Смешанные и чистые культуры микроорганизмов. Накопительные культуры. Способы получения чистых культур.

###### **Тема 2. Морфология микроорганизмов. Споробразование. Методы посева, пересева микроорганизмов.**

Морфология бактериальной клетки. Клеточная стенка, цитоплазматическая мембрана, цитоплазма и цитоплазматические включения, нуклеоид. Структура прокариотической клетки. Деление, размножение, культивирование микроорганизмов. Споробразование.

Типы спор. Биологический смысл спорообразования. Техника посева и пересева культур микроорганизмов.

### **Тема 3. Биотехнология.**

Основные понятия биотехнологии – биотехнологическая система, биотехнологический процесс, биотехнологический объект, биотехнологические продукты. Разнообразие и классификации биотехнологических систем и процессов. Примеры биообъектов. Научное и практическое значение биотехнологических объектов.

### **Тема 4. Типы брожений. Промышленный способ изготовления хлебопекарных дрожжей. Процессы, основанные на анаэробном брожении: спиртовое производство.**

Обмен веществ, происходящий при жизнедеятельности дрожжевых клеток в анаэробных условиях. Спиртовое брожение. Анаэробное окисление углеводов ферментами дрожжей.

### **Тема 5. Процессы, основанные на анаэробном брожении: винодельческая промышленность.**

Биотехнология виноделия, суть процесса, микроорганизмы виноградного сусла и вина, их систематика, особенности метаболизма. Чистые культуры дрожжей в виноделии. Микробиология бродильных процессов при производстве вина. Болезни вин микробиологического происхождения. Микробиологический и санитарно-гигиенический контроль производства вина.

### **Тема 6. Процессы, основанные на анаэробном брожении: пивоварение.**

Пивоваренная промышленность, характеристика отрасли, суть процессов производства пива, микроорганизмы, участвующие в процессе, их систематика и особенности метаболизма. Микробиологические процессы в бродящем пивном сусле. Дрожжи в пивоварении. Микроорганизмы-вредители производства пива. Микробиологический и санитарный контроль пивоваренного производства.

### **Тема 7. Микробиологические процессы в молочнокислом производстве.**

Микробиология производства питьевого молока и сливок. Микробиологические процессы при производстве кисломолочных продуктов. Группы кисломолочных продуктов: изготавливаемые с использованием многокомпонентных заквасок, включающих молочнокислые, уксуснокислые бактерии, дрожжи; приготавливаемые с использованием мезофильных молочнокислых лактококков, приготавливаемых с использованием термофильных молочнокислых бактерий; приготавливаемых с использованием ацидофильных бактерий; приготавливаемые с использованием бифидобактерий.

### **Тема 8. Использование микроорганизмов в сельском хозяйстве.**

Биотехнология микроорганизмов, используемых в сельском хозяйстве. Получение методами генной инженерии микроорганизмов для сельского хозяйства и промышленности. Принципы управления микробиологическими процессами в почве для повышения плодородия. Микробиологические процессы при заготовке кормов.

### **Тема 9. Производство белка, витаминов, медицинских препаратов.**

Синтез белка, витаминов, ферментов, аминокислот, их использование. Микроорганизмы, используемые в производстве, их систематика, особенности метаболизма.

## **Содержание практических занятий по дисциплине**

### **Тема 2. Морфология микроорганизмов. Спорообразование. Методы посева, пересева микроорганизмов.**

Морфология бактериальной клетки. Техника посева и пересева культур микроорганизмов.

### **Тема 3. Биотехнология.**

Разнообразие и классификации биотехнологических систем и процессов. Примеры биообъектов.

### **Тема 4. Типы брожений. Промышленный способ изготовления хлебопекарных дрожжей. Процессы, основанные на анаэробном брожении: спиртовое производство.**

Спиртовое брожение. Систематика микроорганизмов, используемых в процессе производства спирта, особенности их метаболизма.

**Тема 5. Процессы, основанные на анаэробном брожении: винодельческая промышленность.**

Биотехнология виноделия, суть процесса, микроорганизмы виноградного суслу и вина, их систематика, особенности метаболизма.

**Тема 6. Процессы, основанные на анаэробном брожении: пивоварение.**

Пивоваренная промышленность, суть процессов производства пива, микроорганизмы, участвующие в процессе, их систематика и особенности метаболизма.

**Тема 7. Микробиологические процессы в молочнокислом производстве.**

Микробиология производства питьевого молока и сливок. Микробиологические процессы при производстве кисломолочных продуктов. Микроорганизмы, участвующие в процессе, их систематика и особенности метаболизма.

**Тема 8. Использование микроорганизмов в сельском хозяйстве.**

Биотехнология микроорганизмов, используемых в сельском хозяйстве. Микроорганизмы, участвующие в процессе, их систематика и особенности метаболизма.

**Тема 9. Производство белка, витаминов, медицинских препаратов.**

Синтез белка, витаминов, ферментов, аминокислот, их использование. Микроорганизмы, используемые в производстве, их систематика, особенности метаболизма.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

#### *Рейтинг-контроль 1*

1. Историческое развитие науки микробиологии и биотехнологии.
2. Роль микроорганизмов в воде, почве, воздухе. Использование микроорганизмов в промышленной микробиологии.
3. Типы питательных сред, предназначенных для выращивания микроорганизмов и вирусов.
4. Морфология микроорганизмов.
5. Типы спорообразования.
6. Методы посева и пересева микроорганизмов.
7. Современная биотехнология.
8. Использование микроорганизмов для получения пищевых продуктов, веществ, медикаментов и металлов.
9. Физиология микроорганизмов.

#### *Рейтинг-контроль 2*

1. Типы брожения.
2. Промышленное изготовление хлебопекарных дрожжей.
3. Производство различных молочных продуктов – кефира, простокваши, ацидофилина и др. Процессы, основанные на анаэробном брожении – спиртовое, винодельческое, пивоваренное.
4. Изготовление микроорганизмов в сельском хозяйстве – квашение,
5. Использование микроорганизмов в сельском хозяйстве – силосование, биопрепараты.

6. Производство кислот, ацетона, бутанола, масляной кислоты, метана.
7. Микробиологические процессы, используемые при производстве уксуса.
8. Производство белка, витаминов, медицинских препаратов.

### ***Рейтинг-контроль 3***

1. Выщелачивание металлов с помощью микроорганизмов.
2. Использование микроорганизмов и их роль в жизни растений и животных.
3. Патогенные микроорганизмы.
4. Роль микроорганизмов в природе.
5. Вирусы. Их строение и систематика.
6. Роль вирусов в жизни растений, человека и животных.

## **5.2. Промежуточная аттестация**

### **Вопросы к экзамену**

1. Промышленная микробиология. Предмет изучения, область применения.
2. Объекты, используемые в биотехнологии, их характеристика.
3. Систематическое положение микроорганизмов, используемых в промышленной микробиологии.
4. Физиологические особенности грибов, применяемых в отдельных отраслях промышленности.
5. Циклы, происходящие в клетках анаэробных организмов, используемых в биотехнологии.
6. Морфологические особенности бактерий.
7. Спорообразование, размножение микроорганизмов (грибов, водорослей).
8. Молочнокислородное брожение, характеристика организмов, используемых при выращивании различных молочнокислых продуктов.
9. Гомоферментативное брожение, характеристика микроорганизмов.
10. Гетероферментативное брожение.
11. Пропионовокислородное брожение, получение продуктов и их использование.
12. Маслянокислородное брожение, получение различных видов продуктов.
13. Спиртовое брожение, характеристика микробиологических объектов.
14. Использование вирусов в биотехнологии.
15. Получение различных видов спиртовых напитков.
16. Производство спирта, биохимизм и характеристика микроорганизмов, используемых при производстве спирта.
17. Производство пива.
18. Получение вина.
19. Характеристика объектов аэробного типа брожения.
20. Получение уксуса промышленным путём.
21. Значение молочнокислых продуктов для жизнедеятельности человека.
22. Использование спиртового производства.
23. Использование уксуса.
24. Получение биоудобрений и их использование.
25. Положительное значение микроорганизмов, используемых в промышленности.
26. Генная инженерия.
27. Процессы микробиологического характера, используемые человеком в быту.
28. Известные микробиологи, внесшие большой вклад в развитие биотехнологии.
29. Сельскохозяйственная микробиология.
30. Значение промышленной микробиологии.

### 5.3. Задания для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Форма контроля	Кол-во часов
1	История развития науки микробиологии.	реферат, собеседование	9
2	Виды микробиологической порчи рыбы и мяса.	индивидуальный отчет	9
3	Применение явления бактериофагии на пищевых производствах.	реферат, собеседование	9
4	Микроорганизмы – вредители хлебопекарного, макаронного и кондитерского производства.	коллоквиум	9
5	Грибы в пищевой промышленности.	реферат, собеседование	9
<b>Итого: 45 часов</b>			

### Темы курсовых работ

1. Предмет микробиология, ее роль и задачи
2. История развития микробиологии
3. Роль Левенгука в развитии микробиологии
4. Луи Пастер и его роль в микробиологии
5. Особенности клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных микробов. Сущность окраски по Грамму
6. Актиномицеты. Морфология, размножение, роль в природе
7. Методы стерилизации
8. Токсины микробного происхождения
9. Ферменты микроорганизмов. Локализация и роль в жизни микробов
10. Химическая природа, сущность действия и классификация ферментов
11. Механизм поступления питательных веществ в клетку
12. Культивирование микроорганизмов
13. Питательные среды. Значение их классификация
14. Характер роста микробов на питательных средах
15. Влияние химических факторов на микроорганизмы
16. Влияние физических факторов на микроорганизмы

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Наличие в электронном каталоге ЭБС	
Основная литература			
1. Гусев, Михаил Викторович. Микробиология: учебник для вузов по направлению 510600 "Биология" и биологическим специальностям / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. — 6-е изд., стер. — Москва: Академия. — 462 с.: ил. — (Высшее профессиональное образование, Естественные науки). — На тит. л. изд-во указано на лат. яз. — Библиогр.: с. 440-441. — Имен. указ.: с. 442-443. — Предм. указ.: с. 449-456. — ISBN 5-7695-2627-0.	2006	10 экз.	

2. Теппер, Екатерина Зельмановна. Практикум по микробиологии : учебное пособие для вузов по специальности 012400 "Микробиология" и биологическим специальностям / Е. З. Теппер, В. К. Шильникова, Г. И. Переверзева ; под ред. В. К. Шильниковой .— 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Дрофа.— 256 с. : ил., табл. — (Высшее образование) .— Библиогр.: с. 249 .— ISBN 5-7107-7437-5.	2004	32 экз.
3. Нетрусов, Александр Иванович. Микробиология : учебник для вузов по направлению "Биология" и биологическим специальностям / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — 2-е изд., стер. — Москва: Академия. — 350 с. : ил. — (Высшее профессиональное образование, Естественные науки) .— Библиограф.: с. 341-342 .— Предм. указ: с. 343-347 .— ISBN 978-5-7695-4419-4.	2007	21 экз.
<b>Дополнительная литература</b>		
1. Практикум по микробиологии : учебное пособие для вузов по направлению 510600 "Биология", специальности 012400 "Микробиология" и биологическим специальностям / А. И. Нетрусов [и др.] ; под ред. А. И. Нетрусова .— Москва : Академия.— 603 с. : ил. — (Высшее профессиональное образование, Естественные науки) .— На тит. л. изд-во указано на лат. яз. — Библиогр.: с. 594-599 .— Предм. указ.: с. 600-603 .— ISBN 5-7695-1809-X.	2005	28 экз.
2. Воробьев, Анатолий Андреевич. Медицинская и санитарная микробиология: учебное пособие для вузов / А. А. Воробьев, Ю. С. Кривошеин, В. П. Ширококов.— Москва : Академия.— 462 с., [8] л. ил. : ил. — (Высшее образование) .— ISBN 5-7695-1292-X.	2003	14 экз.
3. Сбойчаков В.Б., Микробиология, вирусология и иммунология: руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс] / под ред. В.Б. Сбойчакова, М.М. Карапаца - М.: ГЭОТАР-Медиа. - 320 с. - ISBN 978-5-9704-3066-8	2014	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430668.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430668.html</a>

## 6.2. Периодические издания

1. Журнал «Биология в школе»
2. Микробиология
3. Прикладная биохимия и микробиология

## 6.3. Интернет-ресурсы

1. МедУнивер, раздел «Микробиология»-<https://meduniver.com/Medical/Microbiology/>
2. Книги по микробиологии - <http://propionix.ru/knigi-po-mikrobiologii>
3. Биомолекула, раздел «Микробиология» - <https://biomolecula.ru/themes/micro>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Учебно-методические материалы — учебники, методические пособия, тесты. Аудиовизуальные средства обучения — слайды, презентации, видеофильмы. Лабораторное оборудование — микроскопы, постоянные микропрепараты, предметные, покровные стекла, комплект цветных таблиц, слайды.



Рабочую программу составил доцент кафедры биологического и географического образования Скрипченко Л. С. \_\_\_\_\_

Рецензент (представитель работодателя): директор МБОУ СОШ № 29 г. Владимира Плышевская Е. В. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологического и географического образования.

Протокол № 1 от 31.08.2020 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ доцент Грачёва Е. П.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 44.04.01 Педагогическое образование.

Протокол № 1 от 31.08.2020 г.

Председатель комиссии \_\_\_\_\_ директор ПИ ВлГУ Артамонова М. В.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

### Промышленная микробиология

образовательной программы направления подготовки 44.04.01 Педагогическое образование,  
направленность: Биолого-географическое образование

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
*Подпись* *ФИО*