

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Саратовский государственный университет имени Н.И. Вавилова»  
биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»**

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник ОИПК

/Гераскина А.А./

« 28 » января 2026 г.

Проректор

« 28 »



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина

**ПРИМЕНЕНИЕ БАКТЕРИЙ  
В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

Научная специальность

**1.5.11 Микробиология**

Нормативный срок  
обучения

**4 года**

Форма обучения

**Очная**

**Разработчик(и): профессор, Карпунина Л.В.**

  
(подпись)

**Саратов 2026**

### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины "Применение бактерий в народном хозяйстве" является формирование у аспирантов навыков оценки полезности и безопасности бактериальной микрофлоры для использования её в народном хозяйстве.

### **2. Место дисциплины в структуре программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (программы аспирантуры)**

Освоение программы аспирантуры осуществляется по научной специальности 1.5.11 Микробиология, предусмотренной номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утвержденной Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

В соответствии с учебным планом дисциплина ФТД.5(Ф) "Применение бактерий в народном хозяйстве" относится к факультативным дисциплинам образовательного компонента.

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у аспирантов при получении высшего образования (специалитет, магистратура).

Для качественного освоения дисциплины аспирант должен:

– знать: строение клетки; функции основных органелл клетки; различных представителей микроорганизмов; биохимию и физиологию микроорганизмов; закономерности развития и функционирования популяций микроорганизмов, животных и растительных клеток; прикладную молекулярную биологию; основы генетики организмов; болезни, вызываемые микроорганизмами;

– уметь: работать на микроскопе; осуществлять идентификацию микроорганизмов.

Дисциплина "Применение бактерий в народном хозяйстве" является базовой для проведения научных исследований, научно-исследовательской практики, подготовки публикаций, диссертации к защите.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры**

Дисциплина направлена на формирование у аспирантов следующих результатов ее освоения:

№ п/п	Результаты освоения дисциплины (РО)	Результаты освоения программы аспирантуры, формируемые в процессе прохождения научно-исследовательской практики
1.	РО 1	быть знакомым с современными научными достижениями в области микробиологии
2.	РО 2	быть способным использовать в научной работе методы современных

		микробиологических исследований и информационно-коммуникационные технологии
3.	РО 3	понимать устройство и эксплуатацию современного микробиологического оборудования, лабораторных и контрольно-измерительных приборов

В результате освоения дисциплины "Применение бактерий в народном хозяйстве" аспирант должен:

Знать	Уметь	Владеть
1	2	3
Современные научные достижения в области микробиологии. Методы современных микробиологических исследований и информационно-коммуникационные технологий. Устройство и эксплуатацию современного микробиологического оборудования, лабораторных и контрольно-измерительных приборов. Задачи народного хозяйства.	Осуществлять поиск, оценку и анализ современных научных достижений в области микробиологии и на их основании генерированию новых идей. Самостоятельно планировать, осуществлять и анализировать микробиологические научные исследования с использованием информационно-коммуникационных технологий. Основы проведения научно-исследовательской и педагогической деятельности. Осуществлять научно-исследовательскую и педагогическую деятельность. Осуществлять научные исследования с использованием современного микробиологического оборудования, лабораторных и контрольно-измерительных приборов. Применять микробиологические приемы и методы в народном хозяйстве	Приёмами поиска, оценки и анализа современных научных достижений. Методами современных микробиологических исследований и информационно-коммуникационных технологий. Приёмами проведения научно-исследовательской и педагогической деятельности. Приёмами эксплуатации современного микробиологического оборудования, лабораторных и контрольно-измерительных приборов

#### 4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы 72 часа.

Таблица 1

Объем дисциплины

	Количество часов								
	Всего	в т.ч. по семестрам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Контактная работа – всего, в т.ч.	36,1					36,1			
<i>аудиторная работа:</i>									
лекции	20					20			
лабораторные	–					–			
практические	16					16			
<i>промежуточная аттестация</i>	–					–			
<i>контроль</i>	0,1					0,1			
Самостоятельная работа	35,9					35,9			

Форма итогового контроля	зач.					зач.			
Курсовой проект (работа)	–					–			

Таблица 2

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа Количество часов	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
5 семестр								
1	<b>Биотехнология молочных продуктов и молочной кислоты</b> Микрофлора молока. Полезная микрофлора и составление заквасок. Производство жидких кисломолочных продуктов. Производство сливочного масла. Производство сыра. Переработка вторичного сырья. Производство молочной кислоты	1	Л	В	2	2		УО
2	<b>Получение микробной биомассы. 1 занятие</b> Посев бактерий на питательную среду	1	ПЗ	Т	2		ТК	УО, ПР
3	<b>Биотехнология мясных продуктов</b> Биотехнология копченых колбас и ветчинных изделий. Биотехнология рыбы	2	Л	В	2	2		УО
4	<b>Получение микробной биомассы. 2 занятие</b> Смывание бактерий с питательной среды и освобождение от остатков питательного субстрата	2	ПЗ	Т	2		ТК	УО, ПР
5	<b>Биотехнология переработки плодоовощной продукции</b> Эпифитная микрофлора овощей и фруктов. Виды микробной порчи овощей и фруктов. Биотехнология консервирования овощей и фруктов	3	Л	В	2	2		УО
6	<b>Получение "ацетонового порошка" бактерий</b> Обработка бактерий ацетоном	3	ПЗ	Т	2		ТК	УО, ПР
7	<b>Биотехнология получения органических</b>	4	Л	В	2	2		УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<b>кислот</b> Получение биохимического уксуса и лимонной кислоты							
8	<b>Получение диметилсульфоксид-антигена (ДМСО-АГ). 1 занятие</b> Обработка бактерий диметилсульфоксидом	4	ПЗ	Т	2		ТК	УО, ПР
9	<b>Биотехнология производства ржаного хлеба</b> Сырьё для производства ржаного хлеба. Производство ржаного теста. Выпечка хлеба. Способы приготовления теста, позволяющие оптимизировать процесс развития молочнокислой микрофлоры	5	Л	В	2	2		УО
10	<b>Получение диметилсульфоксид-антигена (ДМСО-АГ). 2 занятие</b> Проведение диализа ДМСО-АГ в бикарбонатном буферном растворе	5	ПЗ	Т	2		ТК	УО, ПР
11.	<b>Производство вакцин</b> Культивирование патогенных бактерий Виды вакцин, их недостатки и преимущества. Адьюванты для вакцин	6	Л	В	2	2		УО
12	<b>Подготовка формализированных эритроцитов к сенсibilизации препаратом ДМСО-АГ</b> Танизация формализированных эритроцитов барана и отмывка	6	ПЗ	Т	2		ТК	УО, ПР
13	<b>Получение иммунологических диагностических препаратов. 1 часть</b> Получение гипериммунных сывороток крови. Виды антител	7	Л	В	2	2		УО
14	<b>Определение сенсibilизирующей дозы ДМСО-АГ для танизированных эритроцитов. 1 занятие</b> Сенсibilизация танизированных эритроцитов различными дозами ДМСО-АГ и закрепление сенситина на эритроцитах барана. Отмывка от лишнего сенситина	7	ПЗ	Т	2		ТК	УО, ПР
15	<b>Получение иммунологических диагностических препаратов. 2 часть</b> Получение антигенных диагностикумов. Получение аллергенов	8	Л	В	2	2		УО
16	<b>Определение сенсibilизирующей дозы ДМСО-АГ для танизированных эритроцитов. 2 занятие</b> Постановка РНГА с эритроцитами сенсibilированными различными дозами	8	ПЗ	П	2		ТК	УО, ПР

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ДМСО-АГ							
17	<b>Получение антибиотиков</b> Основные понятия. Классификация антибиотиков по биологическому происхождению. Классификация антибиотиков по механизму биологического действия. Классификация антибиотиков по спектру биологического действия. Классификация антибиотиков по их химическому строению	9	Л	В	2	2		УО
18	<b>Использование генномодифицированных бактерий</b> Значение генной инженерии в современном мире. Стратегия генно-инженерных работ	10	Л	В	2	2		УО
	<b>Промежуточная аттестация</b>				0,1	15,9	<b>Вых К</b>	3
	<b>Итого:</b>				36,1	35,9		

**Примечание:**

Условные обозначения:

**Виды аудиторной работы:** Л – лекция, ПЗ – практическое занятие.

**Формы проведения занятий:** В – лекция-визуализация, П – проблемное занятие, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме.

**Виды контроля:** ТК – текущий контроль, ВыхК – выходной контроль.

**Форма контроля:** УО – устный опрос, ПР – практическая работа, З – зачёт.

## 5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине "Применение бактерий в народном хозяйстве" проводится по видам учебной работы: лекции, практические занятия, текущий контроль.

Программа аспирантуры по научной специальности 1.5.11 Микробиология предусматривает использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития навыков проведения научного исследования, умения аспирантом самостоятельно ставить и решать исследовательские задачи.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).

Целью практических занятий является выработка навыков создания пищевых продуктов и диагностических препаратов на основе бактериальных структур и ферментов.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – выполнение практических работ, так и интерактивные методы – проблемное занятие.

Практические занятия проводятся в специальных аудиториях с использованием соответствующего оборудования и материалов.

Самостоятельная работа охватывает проработку аспирантом отдельных вопросов теоретического курса.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном формате. Самостоятельная работа выполняется аспирантом на основе учебно-методических материалов дисциплины (Приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в вопросы выходного контроля.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература**

1. Артюхова, С.И. Биотехнология микроорганизмов: пробиотики, пребиотики, метабактерии: учеб. пособие / С.И. Артюхова, О.В. Козлова. – Кемерово: КемГУ, 2019. – 224 с. – ISBN 978-5-8353-2548-1. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/135187>
2. Белокурова, Е.С. Биотехнология продуктов растительного происхождения: учеб. пособие / Е.С. Белокурова, О.Б. Иванченко. – С.-Пб.: Лань, 2019. – 232 с. – ISBN 978-5-8114-3630-9. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118619>
3. Гайнуллина, М.К. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции: учебное пособие / М.К. Гайнуллина, А.Н. Волостнова, О.А. Якимов. – Казань: КГАВМ им. Баумана, 2019. – 88 с. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/129425>
4. Евстигнеева, Т.Н. Пищевая биотехнология: учеб. пособие / Т.Н. Евстигнеева, Е.П. Сучкова. – С.-Пб.: НИУ ИТМО, 2018. – 131 с. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/136520>
5. Иммунология: учеб. пособие / Р.Г. Госманов, Н.М. Колычев, Р.Х. Равилов [и др.]. – С.-Пб.: Лань, 2018. – 188 с. – ISBN 978-5-8114-2593-8. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/103901>
6. Кадиев, А.К. Молекулярные механизмы наследственности и генетика микроорганизмов: учеб. пособие / А.К. Кадиев. – Махачкала: ДагГАУ им. М.М. Джамбулатова, 2018. – 73 с. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113080>
7. Механизмы биосинтеза антибиотиков: учеб.-метод. пособие / Н.Е. Павловская, И.А. Гнеушева, А.В. Лушников, О.А. Маркина. – Орел: ОрелГАУ, 2019. – 144 с. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/118849>
8. Основы биотехнологии: учеб. пособие / сост. А.А. Панкратова. – пос. Караваево: КГСХА, 2019. – 75 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/133620>

9. Технология пробиотиков и продуктов на их основе: учеб. пособие / сост. О.С. Войтенко. – Персиановский: Донской ГАУ, 2019. – 171 с. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/134397>
10. Хазиахметов, Ф.С. Рациональное кормление животных: учеб. пособие / Ф.С. Хазиахметов. – С.-Пб.: Лань, 2019. – 364 с. – ISBN 978-5-8114-4171-6. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/115666>
11. Якупов, Т.Р. Молекулярная биотехнология: учебник / Т.Р. Якупов, Т.Х. Фаизов. – С.-Пб.: Лань, 2019. – 160 с. – ISBN 978-5-8114-3719-1. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/123684>

б) дополнительная литература

1. Госманов, Р.Г. Микробиология и иммунология: учеб. пособие / Р.Г. Госманов, А.И. Ибрагимова, А.К. Галиуллин. – С.-Пб.: Лань, 2013. – 240 с. – ISBN 978-5-8114-1440-6. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/12976>
2. Долганова, Н.В. Микробиология рыбы и рыбных продуктов / Н.В. Долганова, Е.В. Першина, З.К. Хасанова. – С.-Пб.: Изд-во "Лань", 2012. – 288 с. – ISBN 978-5-8114-1371-3. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/4226>
3. Евстигнеева, Т.Н. Основы биотехнологии пищевых продуктов: учеб.-метод. пособие / Т.Н. Евстигнеева. – С.-Пб.: НИУ ИТМО, 2017. – 95 с. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/110483>
4. Кердяшов, Н.Н. Кормление животных: учеб. пособие / Н.Н. Кердяшов. – Пенза: ПГАУ, 2018. – 206 с. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/131066>
5. Кисленко, В.Н. Практикум по ветеринарной микробиологии и иммунологии: учеб. пособие / В.Н. Кисленко. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 232 с. – ISBN 978-5-16-102559-8. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/883955>
6. Кулешова, Т.Г. Иммуномодуляторы, глобулины, сыворотки, анатоксины и препараты, активизирующие иммунную систему: учеб. пособие / Т.Г. Кулешова, С.М. Кулешов. – Уссурийск: Приморская ГСХА, 2007. – 114 с. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/69572>
7. Луканин, А.В. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств: Учеб. пособие / А.В. Луканин. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 304 с. – ISBN 978-5-16-103738-6. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/925281>
8. Мандель, Б.Р. Основы генетики: учеб. пособие / Б.Р. Мандель. – М.: ФЛИНТА, 2015. – 256 с. – ISBN 978-5-9765-2139-1. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/74624>
9. Мефодьев, Г.А. Генетика с основами биотехнологии: учеб. пособие / Г.А. Мефодьев. – Чебоксары: ЧГСХА, 2017. – 118 с. – ISBN 978-5-7677-2605-9. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/139072>

10. Мишанин, Ю.Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья: учеб. пособие / Ю.Ф. Мишанин. – С.-Пб.: Лань, 2017. – 720 с. – ISBN 978-5-8114-2562-4. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/96860>
11. Мишуров, Н.П. Технологии и оборудование для производства комбикормов в хозяйствах: справочник / Н.П. Мишуров. – пос. Правдинский: Росинформагротех, 2012. – 204 с. – ISBN 978-5-7367-0940-3. Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/104413>
12. Набиев, Ф.Г. Современные ветеринарные лекарственные препараты: справочник / Ф.Г. Набиев, Р.Н. Ахмадеев. – С.-Пб.: Лань, 2011. – 816 с. – ISBN 978-5-8114-1100-9. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/1547>
13. Нутрициологические, микробиологические, генетические и биохимические основы разработки и производства продуктов с пробиотиками: монография / И.С. Полянская, И.С. Полянская, О.И. Топал [и др.]. – Вологда: ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2013. – 200 с. – ISBN 978-5-98076-154-7. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/130716>
14. Основы биотехнологии: учеб. пособие / Н.Е. Павловская, И.В. Горькова, И.Н. Гагарина, А.Ю. Гаврилова. – Орел: ОрелГАУ, 2013. – 215 с. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/71482>
15. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растит. происхожд.: учебник / О.А. Неверова, А.Ю. Просеков [и др.]. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 318 с. ISBN 978-5-16-005309-7. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/363762>
16. Практикум по основам биотехнологии: практикум / В.М. Безгин, В.Е. Козлов, А.В. Сверчков [и др.]. – Курск: Курская ГСХА, 2017. – 51 с. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/134848>
17. Пробиотики и пребиотики в промышленном свиноводстве и птицеводстве: монография / Д.С. Учасов, В.С. Буяров, Н.И. Ярован, И.В. Червонова. – Орел: ОрелГАУ, 2014. – 164 с. – ISBN 978-5-93382-214-1. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/71432>
18. Производство хлеба и хлебобулочных изделий: учеб. пособие / З.Ш. Мингалеева, О.В. Старовойтова, Л.И. Агзамова [и др.]. – Казань: КНИТУ, 2016. – 104 с. – ISBN 978-5-7882-2043-7. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/102030>
19. Руководство по микробиологии и иммунологии: учеб. пособие / Л.Г. Белов, Р.Г. Госманов, В.Н. Кисленко [и др.]. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 230 с. – ISBN 978-5-16-102482-9. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/972160>
20. Рябцева, С.А. Микробиология молока и молочных продуктов: учеб. пособие / С.А. Рябцева, В.И. Ганина, Н.М. Панова. – С.-Пб.: Изд-во "Лань", 2019. – 192 с. – ISBN 978-5-8114-4502-8. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/121456>
21. Слюняев, В.П. Основы биотехнологии. Научные основы биотехнологии: учеб.

пособие / В.П. Слюняев, Е.А. Плошко. – С.-Пб.: СПбГЛТУ, 2012. – 112 с. – ISBN 978-5-9239-0487-1. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/45315>

22. Слюняев, В.П. Основы биотехнологии. Основы промышленной биотехнологии: учеб. пособие / В.П. Слюняев, Е.А. Плошко. – С.-Пб.: СПбГЛТУ, 2012. – 56 с. – ISBN 978-5-9239-0488-8. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/45316>
23. Смирнов, В.А. Аминокислоты и полипептиды: учеб. пособие / В.А. Смирнов, Ю.Н. Климочкин. – Самара: АСИ СамГТУ, 2017. – Часть 1. – 2017. – 111 с. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/127832>
24. Смирнов, В.А. Витамины и коферменты: учеб. пособие / В.А. Смирнов, Ю.Н. Климочкин. – Самара: АСИ СамГТУ, 2017. – Часть 2. – 92 с. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/127833>
25. Экспертиза хлебобулочных изделий: учебник / А.С. Романов, Н.И. Давыденко, Л.Н. Шатнюк, И.В. Матвеева. – С.-Пб.: Лань, 2017. – 344 с. – ISBN 978-5-8114-2477-1. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/93775>

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- Электронная библиотека –

<http://library.sgau.ru>

- Микробиология с основами вирусологии, конспект лекций  
[http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/142/u\\_lectures.pdf](http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/142/u_lectures.pdf)
- Микробиология – в помощь микробиологу – <http://microbiologu.ru/>
- Учебник М.В. Гусев, Л.А. Минеева Микробиология –  
<http://www.alleng.ru/d/bio/bio092.htm>
- Шлегель Г. Общая микробиология –  
[http://www.newlibrary.ru/download/shlegel\\_g\\_/obshaja\\_mikrobiologija.html](http://www.newlibrary.ru/download/shlegel_g_/obshaja_mikrobiologija.html)
- Учебники по микробиологии и вирусологии. Книги по микробиологии и вирусологии.  
[http://6years.net/index.php?do=static&page=Mikrobiologija\\_Virusologija](http://6years.net/index.php?do=static&page=Mikrobiologija_Virusologija)
- Учебники по микробиологии  
[http://www.sinolib.tj/load/ehl\\_knigi/mikrobiologija/52](http://www.sinolib.tj/load/ehl_knigi/mikrobiologija/52)
- Общая и пищевая микробиология: учеб. пособие. часть 2 /  
Л.В. Красникова, П.И. Гунькова, О.А. Савкина. – С.-Пб.: Университет ИТМО, 2016. – 127 с. URL: <https://books.ifmo.ru/file/pdf/2208.pdf>

г) периодические издания

1. Молекулярная биология (журнал), Москва.

<https://sciencejournals.ru/journal/molrus/>

2. Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии, Москва

3. Прикладная биохимия и микробиология (журнал), Москва.  
<https://sciencejournals.ru/journal/prikbio/>

д) базы данных и поисковые системы

- Электронный каталог – <http://library.sgau.ru/>
- Электронно-библиотечная система издательства "Лань" – <http://e.lanbook.com>
- Электронно-библиотечная система Znanium.com – <http://znanium.com/>
- Электронно-библиотечная система IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>
- База данных международных индексов научного цитирования Scopus – <https://www.scopus.com/home.uri>
- База данных The Agricultural & Environmental Science Database – <https://search.proquest.com/agricenvironm/login;jsessionid=8A48F280015818344E98670BFB799987.i-03b19de0d27d2d271?accountid=174891>
- Зарубежная наукометрическая база данных Web of Science – [https://apps.webofknowledge.com/WOS\\_GeneralSearch\\_input.do?product=WOS&search\\_mode=GeneralSearch&SID=E31GVvBLHVEoWYhkPL7&preferencesSaved=](https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=E31GVvBLHVEoWYhkPL7&preferencesSaved=)
- База данных Springer Nature – <https://link.springer.com/>
- Электронно-библиотечная система издательства Юрайт – <https://bibli-online.ru/info/about>
- Polpred.com Обзор СМИ – <https://polpred.com/news>
- Национальный цифровой ресурс РУКОНТ – <https://rucont.ru/>
- Журналы РАН – <http://www.ras.ru/> <https://naukapublishers.ru/>
- ЦНСХБ Россельхозакадемии – <http://www.cnsheb.ru/>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
- АНТИПЛАГИАТ.ВУЗ – <https://sgau.antiplagiat.ru/>
- "Межрегиональная аналитическая роспись статей" (МАРС) – <http://mars.arbicon.ru/>
- Министерство сельского хозяйства Российской Федерации – <http://www.mcx.ru/>
- Высшая аттестационная комиссия (ВАК) Министерства образования и науки Российской Федерации – <http://vak.ed.gov.ru/>
- Федеральная служба государственной статистики – <http://www.gks.ru/>
- Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки. – <http://diss.rsl.ru/>
- ЭСМ: Экономика. Социология. Менеджмент – <http://ecsocman.hse.ru/>
- Аграрная российская информационная система – <http://www.aris.ru/>
- Аграрное обозрение. Лучшее в сельском хозяйстве: Российский аграрный портал – <http://www.agroobzor.ru/>
- АГРОС: Библиографическая база данных Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки (ЦНСХБ) – [www.cnsheb.ru/](http://www.cnsheb.ru/)

- Стандартиформ – <http://www.gostinfo.ru/>

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

- персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;
- проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;
- активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т. п.);
- программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы (расчетная, обучающая, контролирующая)
1	2	3	4
1	Все разделы	Microsoft Office (Microsoft Access, Microsoft Excel, Microsoft InfoPath, Microsoft OneNote, Microsoft Outlook, Microsoft PowerPoint, Microsoft Publisher, Microsoft SharePoint Workspace, Microsoft Visio Viewer, Microsoft Word)	Вспомогательная
2	Все разделы	ESET NOD 32	Вспомогательная

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходимы аудитории с меловыми или маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиаресурсов необходимы проектор, экран, компьютер или ноутбук, по возможности – частичное затемнение дневного света (339, 515).

Для проведения практических занятий и контроля самостоятельной работы по дисциплине кафедры "Микробиология, биотехнология и химия" имеются аудитории № 231, 310, оснащенные газовыми горелками, оборудованием для окраски бактериальных мазков, микроскопами и термостатами, лабораторной мебелью.

Помещения для самостоятельной работы аспирантов (аудитория № 415, читальные залы библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью

подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## **8. Оценочные материалы**

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации аспирантов по дисциплине "Применение бактерий в народном хозяйстве" разработаны на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 19.11.2013 № 1259 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)";

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине "Применение бактерий в народном хозяйстве".

## **10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины "Применение бактерий в народном хозяйстве"**

Методические указания по изучению дисциплины "Применение бактерий в народном хозяйстве" включают в себя:

1. Краткий курс лекций (приложение 3).
2. Методические указания по выполнению практических работ (приложение 4).

## Лист изменений и дополнений, вносимых в рабочую программу дисциплины "Применение бактерий в народном хозяйстве"

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины "Применение бактерий в народном хозяйстве" на 2020 / 2021 учебный год:

В список литературы добавлены следующие источники:

1. Дьячкова, С.Я. Иммунология: учеб. пособие / С.Я. Дьячкова. – С.-Пб.: Лань, 2020. – 168 с. – ISBN 978-5-8114-3796-2. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/126928> (дата обращения: 09.08.2020).
2. Кисленко, В.Н. Ветеринарная иммунология (теория и практика): учебник / В.Н. Кисленко. – М.: ИНФРА-М, 2020. – 214 с. – DOI 10.12737/8729. – ISBN 978-5-16-102998-5. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/974019> (дата обращения: 14.08.2020).
3. Лабораторная диагностика инфекционных болезней: учеб. пособие / Р.Г. Госманов, Р.Х. Равилов, А.К. Галиуллин [и др.]. – С.-Пб.: Лань, 2020. – 196 с. – ISBN 978-5-8114-4938-5. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/129081> (дата обращения: 09.08.2020).
4. Общая технология переработки сырья животного происхождения (мясо, молоко): учеб. пособие / О.А. Ковалева, Е.М. Здрабова, О.С. Киреева [и др.]. – С.-Пб.: Лань, 2020. – 444 с. – ISBN 978-5-8114-3304-9. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/130575> (дата обращения: 14.08.2020).
5. Процессы и аппараты пищевых производств и биотехнологии: учеб. пособие / Д.М. Бородулин, М.Т. Шулбаева, Е.А. Сафонова, Е.А. Вагайцева. – С.-Пб.: Лань, 2020. – 292 с. – ISBN 978-5-8114-5136-4. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/132259> (дата обращения: 02.08.2020).
6. Шамина, Н.А. Основы вакцинопрофилактики: учеб. пособие / Н.А. Шамина. – С.-Пб.: Лань, 2020. – 96 с. – ISBN 978-5-8114-5182-1. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/134344> (дата обращения: 16.08.2020).

*Рассмотрено и утверждено на заседании  
кафедры «Микробиология  
биотехнология»  
«21» января 2026 года (протокол № 8).*