

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Сид

Должность:

Дата подп

Уникальн

52868207

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Саратовский государственный университет имени Н.И. Вавилова»**

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник ОИПК

/Гераскина А.А./

« 28 » января 2026 г.

Проректор по ИР

Демисов К.


« 28 »



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина	<b>МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В МИКРОБИОЛОГИИ</b>
Научная специальность	<b>1.5.11 Микробиология</b>
Нормативный срок обучения	<b>4 года</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>

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

  
(подпись)

**Саратов 2026**

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Методы исследований в микробиологии» является формирование у обучающихся навыков освоения современных методов исследования для осуществления научно-исследовательской работы и использования результатов в профессиональной деятельности.

## 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.4(Ф) «Методы исследований в микробиологии»** относится к факультативным дисциплинам.

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.

- **владеть:** основными микробиологическими приемами и использовать их в профессиональной деятельности.

Дисциплина «Методы исследований в микробиологии» 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	понимать морфологию и физиологию микроорганизмов
2.	РО 2	быть способным применять методы определения количества бактерий, методы выделения и очистки белков, углеводов микроорганизмов,



1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>4 семестр</i>								
1.	<b>Микробиологическая лаборатория.</b> Правила работы и поведения в лаборатории. Порядок проведения лабораторных исследований. Порядок хранения, обращения и отпуск культур микробов.	1	Л	Т	2		ТК	УО
2.	<b>Правила работы в микробиологической лаборатории.</b> Методы стерилизации. Приготовление питательных сред для выращивания микроорганизмов.	1	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО
3.	<b>Культивирование микроорганизмов.</b> Питательные среды. Культивирование аэробных и анаэробных бактерий. Методы создания анаэробии.	2	Л	Т	2		ТК	УО
4.	<b>Изучение морфологических и культуральных признаков бактерий.</b> Подвижность в виспячей и раздавленной капле; окраска по Граму, Циль-Нильсену, Гинсу.	2	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО
5.	<b>Методы микроскопических исследований.</b> Методы микроскопии. Световая, ультрафиолетовая, люминесцентная, микроскопия в темном поле, электронная, сканирующая микроскопия.	3	Л	Т	2		ТК	УО
6.	<b>Определение ферментативной активности бактерий.</b> Сахаролитическая, протеолитическая активность; реакции на индол, аммиак, сероводород. Посев на среды Гисса, среду с желатиной, молоко с лакмусом.	3	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО
7.	<b>Биологические методы.</b> Содержание лабораторных животных и уход за ними. Способы заражения животных. Определение вирулентности и токсигенности животных.	4	Л	Т	2		ТК	УО
8.	<b>Методы определения количества бактерий.</b> Метод серийных разведений, счетные камеры.	4	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО
9.	<b>Физико-химические методы исследований.</b> Хроматографические методы. Метод электрофореза.	5	Л	Т	2		ТК	УО
10.	<b>Методы выделения и очистки белков микроорганизмов.</b> Метод хроматографии.	5	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО
11.	<b>Иммунитет и методы его изучения.</b> Серологические методы. Реакция агглютинации, преципитации.	6	Л	Т	2		ТК	УО
12.	<b>Определение углеводного состава экзополисахаридов.</b> Метод тонкослойной хроматографии.	6	ПЗ	Т	2	5	ТК	УО
13.	<b>Иммунологические методы исследований.</b> Иммуноэлектрофорез. Иммуноферментный анализ. Метод иммунодота. Иммуноблоттинг.	7	Л	Т	2		ТК	УО
14.	<b>Реакции агглютинации и преципитации.</b>	7	ПЗ	Т	2	5	ТК	УО
15.	<b>Методы иммобилизации клеток и ферментов микроорганизмов.</b> Применение иммобилизованных клеток и ферментов в народном хозяйстве.	8	Л	Т	2		ТК	УО
16.	<b>Иммунофлуоресценция.</b>	8	ПЗ	Т	2	5	ТК	УО
17.	<b>Технология рекомбинантных ДНК.</b> Рестрицирующие эндонуклеазы. Схема клонирования ДНК. Плазмидные векторы.	9	Л	Т	2		ТК	УО
18.	<b>Полимеразная цепная реакция.</b> История метода. Проведение ПЦР. Разновидности ПЦР. Применение ПЦР.	10	Л	Т	2		ТК	УО
19.	<b>Выходной контроль</b>					0,1	ВыхК	3
<b>ИТОГО:</b>					36	35,9		

**Примечание:**

Условные обозначения:

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

**Формы проведения занятий:** Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме.

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

**Форма контроля:** УО – устный опрос, З – зачет.

#### **4. Образовательные технологии**

Организация занятий по дисциплине «**Методы исследований в микробиологии**» 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 аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются (контролируются). Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта.

Целью практических занятий является выработка практических навыков овладения методами, имеющими место в настоящее время в современной микробиологии. Для достижения этих целей используются традиционные формы работы – выполнение практических работ и т.п.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение домашних работ, включающих решение задач, анализ конкретных ситуаций и подготовку их презентаций, и т.п.

Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в перечень вопросов к зачету.

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

а) основная литература (библиотека )

1. Якупов, Т.Р. Молекулярная биотехнология /Т.Р. Якупов, Т.Х. Фаизов. – М.: Лань, 2021. – 160 с. – ISBN 978-5-8114-8733-2 (Доступ с сайта научной библиотеки Вавиловского университета – ЭБС издательства “Лань”; ссылка доступа – <https://e.lanbook.com/book/179623?category=940>)

2. Шапиро, Я.С. Микробиология /Я. С. Шапиро. – М.: Лань, 2021. – 308 с. – ISBN 978-5-8114-7063-1 (Доступ с сайта научной библиотеки Вавиловского университета – ЭБС издательства “Лань”; ссылка доступа – <https://e.lanbook.com/book/154401?category=939>)

3. Госманов, Р. Г. Основы микробиологии: учебное пособие / Р.Г. Госманов А.К., Галиуллин, Ф.М. Нургалиев. – М.: Лань, 2021. – 144 с. – ISBN

978-5-8114-7112-6 (Доступ с сайта научной библиотеки Вавиловского университета – ЭБС издательства “Лань”; ссылка доступа – <https://e.lanbook.com/book/155677?category=939>)

б) дополнительная литература

1. Горельникова, Е.А. Биотехнология получения белков и биологически активных веществ: практикум по выполнению лабораторных работ для магистрантов направления подготовки 19.04.01 Биотехнология / Горельникова Е.А., Карпунина Л.В., Рысмухамбетова Г.Е. // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – Саратов: ИЦ “Наука“, 2016. – 30 с. ISBN 978-5-9999-2631-9

2. Ксенофонтов, Б.С. Основы микробиологии и экологической биотехнологии: Учебное пособие /Б.С. Ксенофонтов. – М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА. – 2015. – 224 с. – ISBN 978-5-8199-0615-6 (Доступ с сайта научной библиотеки Вавиловского университета – ЭБС Znanium.com; ссылка доступа – <http://znanium.com/bookread2.php?book=482844>; дата обращения – 20.06.2016 г.)

3. Карпунина, Л.В. Общая биология и микробиология. Часть 2. Микробиология: учебно-методические пособие для выполнения лабораторных работ для студентов направления подготовки 240700.62 «Биотехнология» / Карпунина Л.В., Горельникова Е.А. // Саратов: ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2014. – 62 с.

4. Карпунина, Л.В. Выделение, идентификация и анализ продуктов биосинтеза и биотрансформации: практикум по выполнению лабораторных работ для магистрантов направления подготовки 19.04.01 Биотехнология /Сост.: Карпунина Л.В., Щербаков А.А., Рысмухамбетова Г.Е. // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – Саратов: ИЦ “Наука“, 2016. – 32 с. ISBN 978-5-9999-2630-2

в) ресурсы 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)
  - Классическая и молекулярная биология – <http://www.molbiol.ru./review>
  - Библиотека фонда знаний «Ломоносов», категория Биотехнология – <http://www.lomonosov-fund.ru/enc/ru/library:0133128>
- 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)

г) периодические издания

1. Молекулярная биология (журнал), Москва, 2008.
2. Биотехнология (журнал), Москва, 2007-2010.
3. Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии, Москва, 2007 – 2016.
4. Прикладная биохимия и микробиология (журнал), Москва, 2007-2010.

д) базы данных и поисковые системы

Агропоиск, полнотекстовая база данных иностранных журналов Doal, поисковые системы Rambler, Yandex, Google

База данных «Агропром за рубежом» <http://polpred.com>

<http://ethology.ru/library/?id=80>

<http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=3048828>

<http://fen.nsu.ru/posob/vertebrata/vertebrata.html>

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

- программное обеспечение: \*

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы (расчетная, обучающая, контролирующая)
1	2	3	4
1	Все темы дисциплины	Microsoft Office (Microsoft Access, Microsoft Excel, Microsoft InfoPath, Microsoft OneNote, Microsoft Outlook, Microsoft PowerPoint, Microsoft Publisher, Microsoft SharePoint Workspace, Microsoft Visio Viewer, Microsoft Word)	обучающая
2	Все темы дисциплины	Windows (7, 10)	обучающая
3	Все темы дисциплины	ESET NOD 32	обучающая

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Аудитория с перечнем материально-технического обеспечения	Местонахождение
<b>Лекционная аудитория № _ 339</b> , по тех. паспорту № 40, 52,5 кв.м. <sup>2</sup> Ноутбук Rover Book Pro 500WH Sempron Проектор View Sonic PJ556D Экран на штативе Drapel Consul 178*178	410005 Саратовская область, г. Саратов, ул. Б. Садовая, 220
<b>Лекционная аудитория № _ 515</b> , по тех. паспорту № 22, 52,2 кв.м. <sup>2</sup> Ноутбук Rover Book Pro 500WH Sempron Проектор View Sonic PJ556D Экран на штативе Drapel Consul 178*178	
<b>Учебный практикум № 308</b> , по тех. паспорту № 45, 51,1 кв.м. <sup>2</sup>	

<p>Термостат суховоздушный ТВ-80 Горелки газовые Оверхед-проектор Medium 524 P., 3-х линзовой Экран для просмотра мультимедиа Микроскопы "Биомед -2"</p>	
<p><b>Учебный практикум № 310</b>, по тех. паспорту № 47, 53,3 кв.м.<sup>2</sup> Термостат суховоздушный ТВ-80 Горелки газовые Микроскопы "Биомед -2"</p>	
<p><b>Лаборатория эпизоотологии с микробиологией № 232</b>, по тех. паспорту № 13, 51,6 кв.м.<sup>2</sup> Аквадистиллятор АЭ-10 МО Облучатель "ОРУБп-3-3-"КРОНТ"(Дезар-4) рН-метр-миниатюрный Стерилизатор воздушный ГП-40-Ох-"ПЗ Шейкер термостатируемый (27 л.) с платформ Весы HL-200/0.1 г Анаэростат 1 для 10 чашек Петри 10x2 см</p>	
<p><b>Лаборатория прикладной микробиологии № 336</b>, по тех. паспорту № 36, 16,2 кв.м.<sup>2</sup> и № 37, 35,9 кв.м.<sup>2</sup> Весы JW-1 Микроскоп стереоскопический "МБС-10" Микрофотокалориметр МКМФ-02 Рефрактометр ИРФ-454Б2М Установка УВМТ 12250 Цифровая камера DCM Шейкер-инкубатор Магнитная мешалка Облучатель бактерицидный ОБН-150 настенный с 2-мя лампами Прибор «Индикатор качества воды» Баня водяная Термостат суховоздушный Центрифуги</p>	
<p><b>Учебно-методический кабинет для самостоятельной работы обучающихся № 527</b>, по тех. паспорту № 37, 17,1 кв.м.<sup>2</sup> Моноблок Lenovo 18.5" AG E450/2Gb/500Gb Сканер Canon CanoScan</p>	

## 8. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств, сформированный для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине **«Методы исследований в микробиологии»** разработан 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)».

Фонд оценочных средств представлен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включает 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 **«Методы исследований в микробиологии»**.

## **10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Методы исследований в микробиологии»**

Методические указания по изучению дисциплины **«Методы исследований в микробиологии»** включают в себя:

1. Краткий курс лекций.
2. Методические указания по выполнению практических работ.

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