

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)  
Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства  
(Биологический институт)

УТВЕРЖДЕНО:  
Директор  
Д.С. Воробьев

Рабочая программа дисциплины  
**Сельскохозяйственная микробиология**  
по направлению подготовки  
**35.04.04 Агрономия**

Направленность (профиль) подготовки:  
**Инновационные технологии в АПК**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Магистр**

Год приема  
**2025**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
О.М. Минаева

Председатель УМК  
А.Л. Борисенко

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ПК-1. Способен проводить научно-исследовательские работы в области агрономии;

– ПК-2. Способен разрабатывать стратегию развития растениеводства в организации.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

– ИПК-1.2. Организует проведение экспериментов (лабораторных и/или полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий или их элементов, сортов и гибридов в условиях производства, определяет сроки и схемы проведения учетов и наблюдений в опытах;

– ИПК-1.3. Использует адекватные методы математической статистики для анализа результатов экспериментов (лабораторных и/или полевых опытов);

– ИПК-2.1. Обосновывает выбор вида системы земледелия для сельскохозяйственной организации с учетом природно-экономических условий ее деятельности и определяет объемы производства отдельных видов растениеводческой продукции, исходя из потребностей рынка;

– ИПК-2.2. Разрабатывает систему мероприятий по управлению почвенным плодородием для его сохранения (повышения) и планирует урожайность сельскохозяйственных культур;

– ИПК-2.5. Определяет направления совершенствования и повышения эффективности технологий выращивания продукции растениеводства на основе научных достижений, передового опыта отечественных и зарубежных производителей.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Знать морфологию и структуру клеток бактерий, систематику прокариот, краткую характеристика отдельных групп бактерий, основы физиологии, генетики и пути размножения микробных клеток, основы вирусологии, эволюцию микроорганизмов.

– Освоить методы вычисления динамических параметров размножения микроорганизмов.

– Понимать роль микроорганизмов в биологических круговоротах веществ, в процессах почвообразования и плодородии почв, влияние микроорганизмов на рост растений и их продуктивность.

– Уметь культивировать отдельные микробные популяции, находить численность микроорганизмов в природных средах.

– Владеть методами работы с микроорганизмами, выполняющими основную роль в формировании почвенного плодородия, и влияющими на продуктивность растений.

## **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор. Дисциплина входит в модуль Профессиональный модуль « Сельскохозяйственная биотехнология».

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Семестр 1, зачет с оценкой.

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Представленная дисциплина базируется на знаниях о структуре клетки, ее биохимии и основах клеточного функционирования, умении делать доклады и презентовать собственную работу, умении осуществлять поиск информации в интернет-ресурсах.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

– лекции: 8 ч.;

– практические занятия: 22 ч.

в том числе практическая подготовка: 10 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины, структурированное по темам**

Вводная лекция

Цели и задачи курса. История развития сельскохозяйственной микробиологии. Основные периоды в микробиологии. Структура и направления современной сельскохозяйственной микробиологии.

Тема 1. Морфология и структура клеток бактерий

Клетка как структурная единица. Современная клеточная теория: прокариоты, эукариоты. Морфологические типы бактерий (форма, размеры). Структура бактериальной клетки (капсулы, жгутики, фимбрии и пили, клеточная стенка, цитоплазматическая мембрана, цитоплазма, включения, нуклеоид и плазмиды). Споры и спорообразование: процесс спорообразования (стадии), свойства спор, прорастание спор. Другие покоящиеся формы прокариот.

Тема 2. Систематика прокариот

Общие сведения о систематике микроорганизмов. Понятие вида, клона, штамма, изолята. Способы систематики прокариот. Краткая характеристика основных групп микроорганизмов, согласно определителю бактерий Берджи. Современные царства надцарства прокариот. Отличия архей от эубактерий.

Тема 3. Вирусы и основы вирусологии

Морфология вирионов. Свойства вирионов. Формы существования вирусов: вирион, вегетативный вирус, провирус. Систематика вирусов. Краткие сведения об экспрессии генов у вирусов. Взаимодействие вируса с клеткой-хозяином. Характеристика отдельных групп вирусов.

Тема 4. Генетика микроорганизмов

Наследственные факторы микроорганизмов. Понятие полинуклеотида, нуклеотида, бактериальной хромосомы, структурный ген, регуляторный ген, плаزمид, locus. Транспозоны. Механизмы, вызывающие изменение генетической информации. Мутации (генные, хромосомные, диссоциация, спонтанные). Рекомбинации: реципиент, донор, парасексуальный процесс. Трансформация. Конъюгация. Трансдукция бактерий. Практическое использование достижений генетики микроорганизмов и генной инженерии в сельскохозяйственной микробиологии.

Тема 5. Экология микроорганизмов

Влажность среды: гипотонические, гипертонические растворы. Плазмолиз, плазмолиз. Осмотическое давление: осмофильные, галофильные микроорганизмы. Активность воды. Лиофилизация. Температурный режим: психрофилы, мезофиллы, термофилы. Кислотность среды: алкалофилы, нейтрофилы, ацидофилы. Отношение к молекулярному кислороду в среде: аэробы, анаэробы, микроаэрофиллы. Отношение микроорганизмов к давлению, химическим веществам, ионам тяжелых металлов, антибиотикам, излучению. Взаимодействие факторов внешней среды. Взаимоотношения микроорганизмов: нейтрализм, конкуренция, комменсализм, ассоциативные, мутуалистические, хищничество, антагонизм.

#### Тема 6. Питание микроорганизмов. Типы питания.

Способы питания и поступления в клетку различных веществ. Транспорт питательных веществ: активный, пассивный. Пищевые потребности микроорганизмов: макро- и микроэлементы. Типы питания: фототрофы, хемотрофы, автотрофы, гетеротрофы, органотрофы, литотрофы.

#### Тема 7. Рост и размножение микроорганизмов

Клеточные циклы бактерий. Время генерации. Удельная скорость роста и период удвоения. Способы и виды культивирования микроорганизмов. Режимы культивирования и их характеристика. Фазы цикла развития культуры бактерий в периодическом глубинном культивировании.

#### Тема 8. Участие микроорганизмов в биологических круговоротах веществ

Процессы фиксации азота. Азотфиксация свободноживущими микроорганизмами (*Clostridium*, *Azotobacter*, *Azomonas*). Ассоциативная азотфиксация. Симбиотическая азотфиксация: характеристика клубеньковых бактерий. Видовая специфичность клубеньковых бактерий. Взаимодействие бактерий с растением-хозяином. Условия формирования азотфиксирующей ассоциации. Бактерии-симбионты небобовых растений. Биохимия азотфиксации. Биологический цикл соединений серы: окисление соединений серы, восстановление неорганических соединений серы. Превращение органических соединений фосфора. Превращение неорганических соединений фосфора. Роль микроорганизмов в почвообразовании и плодородии почв.

#### Тема 9. Взаимодействие микроорганизмов и растений

Типы взаимоотношений растений и микроорганизмов. Ризосферные, филосферные и спермосферные микроорганизмы, их влияние на растение и хранение урожая. Фитопатогены. Роль микроорганизмов в защите растений и улучшении их питания. Разложение органических веществ.

### **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проработки списка дополнительных вопросов по темам дисциплины, подготовки рефератов и проектов, выполнения тестов, презентации докладов в форме лекций и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

### **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

Зачет проводится в устной форме по билетам. Билет содержит один теоретический и один практический вопросы. Продолжительность зачета – 30 мин.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

## 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=35467>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План практических занятий по дисциплине.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

Благовещенская Е. Ю. Фитопатогенные микромицеты: Учебный определитель / Е. Ю. Благовещенская. – СПб. : Изд-во ЛЕНАНД, 2015. – 240 с.

Бухар М. Популярно о микробиологии / М. Бухар. – М. : Изд-во Альпина Нон-фикшн, 2015. – 218 с.

Емцев, В. Т. Сельскохозяйственная микробиология : учебник для академического бакалавриата / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. – М. : Издательство Юрайт, 2019. – 197 с.

Нетрусов А. И. Общая микробиология / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. – М. : Академия, 2007. – 283 с.

Пиневиц А. В. Вирусология: учебник / А. В. Пиневиц, А. К. Сироткин, О. В. Гаврилова, А. А. Потехин – СПб. : Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2012. – 432 с.

Практикум по микробиологии: Учеб. Пособие для студ. высш. учеб. заведений / А. И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л. М. Захарчук и др. – М. Издательский центр «Академия», 2005. – 608 с.

Просеков А. Ю. Общая биология и микробиология: учебное пособие, 2-е издание, исправ. и доп. / А. Ю. Просеков, Л. С. Солдатова, И. С. Разумникова, О. В. Козлова. – СПб. : Проспект Науки, 2012. – 320 с.

Шлегель Г. (Ред.). Современная микробиология. Прокариоты. В 2-х тт. (комплект) – М.: Мир, 2013.

б) дополнительная литература:

Альбертс Б. Основы молекулярной биологии клетки / Б. Альбертс, Д. Брей, К. Хопкин. – М.: Изд-во Лаборатория знаний, 2015. – 768 с.

Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы биотехнологии. – М. : Академия, 2005. – 208 с.

Мананов М.Н., Победимский Д.Г. Теоретические основы технологии микробиологических производств. – М. : Агропромиздат, 1990. – 272 с.

Павлова Е.В. Основы биотехнологии : электронный лабораторный практикум / Е.В. Павлова. – Тольятти : Тольяттинский государственный университет, 2014. – 80 с.

Печуркин Н.С. и др. Популяционные аспекты биотехнологии. – Новосибирск: Наука, 1990. – 273 с.

в) ресурсы сети Интернет:

<http://www.booksmad.com/mikrobiologiya/214-mikrobiologiya-s-osnovami-virusologii-koleshko.html>

<http://mickrobiolog.ru/>

<https://agriecomission.com/> – Цифровая платформа знаний. АгроЭкоМиссия. База знаний по лучшим ресурсосберегающим технологиям земледелия

<http://www.agrobiology.ru/> – Журнал сельскохозяйственная биология

<http://lib.mexmat.ru/books/60071> – Шлегель Г. Общая микробиология  
<http://www.lomonosov-fund.ru/enc/ru/encyclopedia:0130:article> – Энциклопедия по микробиологии  
<http://rutube.ru/tracks/1676249.html?v=05e63c61c9514c503f7759c9b7f52b7c> – Вирусы  
<http://www.sciam.ru/rubric/biotechnology.shtml> – Ежемесячный научно-информационный журнал «В мире науки». Биотехнологии  
<http://nauki-online.ru/biotekhnologii> – Наука и техника, экономика и бизнес. Биотехнологии  
<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека  
<http://www.cbio.ru> – Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология»  
<http://www.sciam.ru/rubric/biotechnology.shtml> – Ежемесячный научно-информационный журнал «В мире науки». Биотехнологии

### **13. Перечень информационных технологий**

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:  
– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);  
– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:  
– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>  
– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>  
– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>  
– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>  
– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>  
– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>  
– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.  
Аудитории для проведения практических занятий, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.  
Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

### **15. Информация о разработчиках**

Минаева Оксана Модестовна, канд. биол. наук, доцент, кафедра сельскохозяйственной биологии БИ ТГУ, доцент