


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Научно-образовательный центр Передовая инженерная школа «Агробиотек»

УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по ОД  
  
Е.В. Луков  
«07» июля 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

**Микробиология**

по направлению подготовки

**36.03.02 Зоотехния**

Направленность (профиль) подготовки:  
**Технология животноводства**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2025**

Томск – 2024

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения.

ОПК-6 Способен идентифицировать опасность риска возникновения и распространения заболеваний различной этиологии.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1 Определяет биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных

ИОПК-6.1 Учитывает условия возникновения и распространения заболеваний различной этиологии

ИОПК-6.2 Идентифицирует опасность риска возникновения и распространения заболеваний различной этиологии

## **2. Задачи освоения дисциплины**

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- усвоить основные понятия, применяемые в микробиологии;
- изучить морфологию, размножение, метаболизм бактерий; участие микроорганизмов в превращениях различных соединений;
- сформировать понятие о роли микроорганизмов и их значении в природном круговороте.

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

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

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

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

Третий семестр, экзамен

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

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Б1.О.08 Химия, Б1.О.19 Биохимия.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

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

- лекции: 16 ч.

- лабораторные: 26 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

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

Раздел 1. Введение

Тема 1.1 Предмет микробиологии

Понятие о микробиологии как науке, ее место в ряду биологических дисциплин. История развития науки.

Раздел 2. Общая микробиология

Тема 2.1 Систематика и морфология микроорганизмов. Строение бактериальной клетки. Грибы. Вирусы

Принципы современной классификации микроорганизмов. Акариоты, прокариоты, эукариоты. Грациликуты. Фирмикуты. Молликуты. Мендосекуты. Понятие о виде. Особенности строения клеточной стенки бактерий. Особенности морфологии актиномицетов, грибов, вирусов, микоплазм, спирохет, риккетсий.

Тема 2.2 Физиология и генетика микроорганизмов

Химический состав бактериальной клетки. Ферменты. Типы питания. Фотолитотрофы, хемолитотрофы, фотоорганотрофы, хемороганотрофы. Рост и размножение. Конструктивный обмен. Пути запасания энергии. Дыхание. Брожение. Использование в производстве пищевых продуктов.

Материальные основы наследственности. Генотипическая и фенотипическая изменчивость. Мутации, рекомбинации. Принципы геномной инженерии. Рекомбинантная ДНК. Значение методов геномной инженерии в сельскохозяйственном производстве.

Тема 2.3 Распространение микроорганизмов в природе. Влияние микроорганизмов на превращение веществ в природе

Микрофлора воздуха, почвы, воды. Микрофлора тела животного. Дисбактериоз. Химические, физические, биологические факторы, влияющие на микроорганизмы. Бактериостатическое, бактерицидное действие. Влияние высоких и низких температур. Лиофилизация. Механизм действия химических веществ на структуры бактериальной клетки. Стерилизация и дезинфекция, пастеризация. Химические вещества как консерванты. Принципы хранения пищевых продуктов. Антибиотики животного, растительного микробного происхождения.

Биохимическая деятельность микроорганизмов. Минерализация. Этапы превращений азота. Азотфиксация, аммонификация, нитрификация, денитрификация. Роль микроорганизмов в круговороте углерода. Разложение клетчатки, пектиновых веществ. Виды брожений. Возбудители. Роль микроорганизмов в превращении соединений фосфора, серы, железа.

Тема 2.4 Основы учения об инфекции в иммунитете

Взаимоотношения микроорганизмов между собой и с макроорганизмами. Паразитизм - основа инфекционного заболевания. Источники инфекции, пути передачи, стадии развития инфекционной болезни. Понятие об иммунитете. Иммуитет врождённый и приобретённый. Антигены и антитела. Функции иммунной системы.

Тема 2.5 Бактериологическая лаборатория, её устройство и назначение. Техника безопасности. Устройство микроскопа. Техника микроскопирования.

Бактериологическая лаборатория, её назначение на пищевых предприятиях. Основное оборудование бактериологических лабораторий. Правила техники безопасности в бактериологической лаборатории. Устройство светового микроскопа. Техника микроскопирования.

Тема 2.6 Приготовление бактериальных препаратов для световой микроскопии

Правила подготовки предметных стёкол. Приготовление мазка, мазка-отпечатка. Фиксация. Методы окраски. Окраска по методу Гамма, Циля-Нильсена, Романовского - Гимза, Ольгу. Муромцеву.

Тема 2.7 Питательные среды. Методы культивирования

Понятие о питательных средах, их назначение. Требования, предъявляемые к питательным средам. Классификация питательных сред и способы их приготовления. Культивирование анаэробных бактерий. Культивирование микроаэрофильных бактерий. Культивирование грибов.

Раздел 3. Частная микробиология

Тема 3.1 Микробиология сырого и пастеризованного молока, заквасок и кисломолочных продуктов

Источники микрофлоры сырого молока и ее изменение в процессе хранения. Изменение микрофлоры молока при термической обработке (стерилизации, пастеризации). Микробиологические показатели качества пастеризованного (питьевого) молока. Виды порчи молока. Получение чистых культур молочнокислых бактерий и составление заквасочных наборов для производства кисломолочных продуктов. Характеристика заквасок и бактериальных концентратов, используемых в молочной промышленности. Кисломолочные продукты и их классификация в зависимости от состава микрофлоры заквасок. Пороки кисломолочных продуктов и причины их возникновения.

#### Тема 3.2 Микробиология сливочного масла и сыров

Условия развития микроорганизмов в масле. Состав микрофлоры масла и ее изменение в процессе хранения. Пороки масла. Микробиологический контроль производства масла. Значение микроорганизмов в сыроделии. Источники микрофлоры сыров и ее изменение в процессе выработки сыров. Пороки сыров. Микробиологический контроль производства сыров.

#### Тема 3.3 Микробиология молочных консервов и мороженого

Принципы консервирования молочных продуктов. Микробиология стерилизованных молочных консервов. Микробиология сгущенных молочных консервов с сахаром. Микробиология сухих молочных продуктов. Микробиология мороженого.

#### Тема 3.4 Микробиология побочного молочного сырья

Микробиология молочной сыворотки, пахты, обезжиренного молока.

#### Тема 3.5 Микробиология мяса

Микрофлора организма животных. Причины и источники эндогенного обсеменения мяса. Экзогенное обсеменение мяса. Количественный и качественный состав микрофлоры мяса. Микрофлора охлажденного мяса. Микрофлора замороженного мяса. Порча мяса. Микрофлора мяса птицы.

#### Тема 3.6 Микробиология производства мясных продуктов

Значение и методы посола мясопродуктов. Влияние поваренной соли на микроорганизмы. Изменение микрофлоры в рассолах и мясопродуктах, Санитарные требования к рассолам. Микрофлора мясопродуктов при сушке в условиях вакуума. Микрофлора мясных полуфабрикатов.

#### Тема 3.7 Микробиология мясных консервов

Санитарные требования к сырью и принципы технологии. Источники микрофлоры консервов. Стерилизация консервов, ее эффективность. Остаточная микрофлора, микробиологические показатели консервов. Порча консервов. Микробиологический контроль консервов до и после стерилизации.

#### Тема 3.8 Микробиология рыбы

Микрофлора организма рыбы. Причины и источники эндогенного обсеменения рыбы. Экзогенное обсеменение рыбы. Количественный и качественный состав микрофлоры рыбы. Порча рыбы.

#### Тема 3.9 Микробиология яиц и яйцепродуктов

Характеристика яиц и яйцепродуктов. Эндогенный путь заражения яиц микроорганизмами. Экзогенное обсеменение яиц микроорганизмами. Изменение микрофлоры яиц при хранении. Микрофлора яйцепродуктов.

#### Тема 3.10 Инфекции, передающиеся через пищевые продукты

Пути распространения возбудителей пищевых инфекций. Характеристика возбудителей. Основные проявления инфекций. Пути выделения возбудителей из организма. Меры профилактики. Колибактериоз. Сальмонеллез. Бактериальная дизентерия. Брюшной тиф. Бруцеллез. Туберкулез. Сибирская язва. Коровье бешенство. Возбудитель гена Холера. Псевдотуберкулез. Стафилококки и стрептококки.

Тема 3.11 Пищевые отравления. Пищевые интоксикации. Пищевые токсикоинфекции

Возбудители пищевых токсикоинфекций. Семейство энтеробактерий. Пищевые токсикозы. Ботулизм. Стафилококковая пищевая интоксикация. Микотоксикозы.

Раздел 4. Санитарная микробиология

Тема 4.1 Основы санитарной микробиологии

Санитарно-показательные микроорганизмы. Критерии санитарно-микробиологических исследований воды, воздуха, почвы. Микрофлора кормов.

Тема 4.2 Санитарно-микробиологическое исследование воды, воздуха и почвы

Санитарно - микробиологическое исследование воды. Отбор проб воды. Определение микробного числа воды. Определение коли-титра и коли-индекса воды. Санитарно - микробиологическое исследование воздуха. Определение микробного числа воздуха по формуле Омелянского. Санитарно-микробиологическое исследование почвы. Определение общего микробного числа. Определение коли - титра, перфрингенс - титра и титра термофильных бактерий почвы.

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

Текущий контроль по дисциплине проводится путём контроля посещаемости, выполнения домашних заданий 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**

Экзамен в третьем семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех частей. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

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://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=00000>

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

в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.

## **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

а) основная литература:

– Микробиология: учебное пособие для вузов / Р.Г. Госманов, А.К. Галиуллин, А.Х. Волков, А.И. Ибрагимова. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 496 с. – Текст: электронный. – URL: <https://e.lanbook.com/book/171851>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Руководство по микробиологии и иммунологии: учеб. пособие / Л.Г. Белов, Р.Г. Госманов, В.Н. Кисленко [и др.]. – 2-е изд. – Москва: ИНФРА-М, 2018. – 230 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/972160>. – Режим доступа: по подписке.

– Санитарная микробиология: учебное пособие / Р.Г. Госманов, А.Х. Волков, А.К. Галиуллин, А.И. Ибрагимова. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 252 с. – Текст: электронный. – URL: <https://e.lanbook.com/book/212729>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература

–Кисленко В.Н. Ветеринарная микробиология и иммунология. Часть 1. Общая микробиология: учебник / В.Н. Кисленко, Н.М. Колычев. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 183 с. – (Высшее образование). – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1840956>. – Режим доступа: по подписке.

–Госманов Р.Г. Микробиология и иммунология: учебное пособие / Р.Г. Госманов, А. И. Ибрагимова, А. К. Галиуллин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 240 с. – Текст: электронный. – URL: <https://e.lanbook.com/book/211310>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) ресурсы сети Интернет

–База данных по микроскопическим грибам <http://www.mycobank.org/>

–Болезни семян и плодов [http://czl45.ru/evil/disease/seed\\_disease.php](http://czl45.ru/evil/disease/seed_disease.php)

–Микробиология и иммунология – курс лекций <http://nsau.edu.ru/images/vetfac/images/ebooks/microbiology>

–Микробиология – курс лекций, видео <http://microbiologybytes.com/video>

### 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

Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования.	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта.
Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория № 036 Столы. Стулья. Центрифуга лабораторная MiniSpin «Eppendorf». Микроцентрифуга-вортекс Микроспин FV-2400, 2800 об/мин	634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36 (87 по паспорту БТИ) Площадь 40,3 м2

<p>Наборы пипеток одноканальных серии Research Plus, Eppendorf переменного объема, для дозирования микрообъемов жидкостей. рН-метр. Морозильная камера. Вытяжной шкаф. Микроволновая печь. Весы лабораторные.</p> <p>Микроскоп медицинский прямой Olympus CX для лабораторных исследований в комплекте.</p> <p>Исследовательский биологический микроскоп ЛабоМед-3 вариант 1 с системой визуализации (Цифровая цветная камера 18 МП), Исследовательский биологический инвертированный микроскоп ЛабоМед-ИЛ вариант 2 с системой визуализации (Цифровая цветная камера 10 Мп),</p> <p>Микроскоп медицинский прямой Olympus BX для лабораторных исследований в комплекте</p> <p>Амплификатор GeneExplorer, модель GE-48DG, 2 блока 48x0,2мл, градиент.</p> <p>Анализатор автоматический для проведения ПЦР-анализа в режиме реального времени LightCycler 96 Instrument с принадлежностями</p> <p>Штатив для дозаторов (на 7 шт). Мини штатив для дозаторов (на 3 шт). Весы портативные серии Scout SPX6201, 6200 г/0,1 г, Проекционный экран</p> <p>Термостат твердотельный с таймером ТТ-2 "Термит"</p> <p>Микроцентрифуга с охлаждением M1324R (15000 об/мин/21130g, в комплекте ротор M-F24G 24x1,5/2,0 мл) (RT) Нагревательная плита. Центрифуга Neofuge 1600R 7BZ-NEO1600R-EX. Магнитная мешалка.</p>	
<p>Учебная аудитория для самостоятельной работы Аудитория № 28</p> <p>Оборудование: Рабочие станции, процессор Intel Core i5, 8Гб оперативной памяти, 23-дюймовый монитор ViewSonic, Интерактивная панель Prestigio, рабочие места по количеству обучающихся (аудиторные столы, стулья); рабочее место преподавателя (стол, стул).</p>	<p>634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36 (56 по паспорту БТИ) Площадь 37 м<sup>2</sup></p>

### 15. Информация о разработчиках

Иккерт Ольга Павловна кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаб. менеджмента здоровья и физической активности