

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский
государственный университет имени Н.Г. Чернышевского»

Биологический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической работе

"15"

Е.Г. Елина

2016 г.



**Рабочая программа дисциплины
Методы изучения микроорганизмов различных
экофизиологических групп**

Направление подготовки
06.03.01 Биология

Профиль подготовки
Генетика, микробиология и биотехнология

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов,
2016

1. Цели освоения дисциплины.

Ознакомление студентов с классическими и современными методами исследования различных экофизиологических групп микроорганизмов.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина является дисциплиной по выбору вариативной части цикла Б.1.В.ДВ (дисциплины/модули) и изучается в 5-6 семестрах.

Для успешного освоения данного курса необходимы базовые знания в области биохимии, цитологии, микробиологии и генетики. Студент должен иметь навыки работы с микроскопом, химическими реактивами, лабораторным оборудованием.

Знания и навыки, приобретённые при изучении дисциплины «Методы изучения микроорганизмов различных экофизиологических групп» потребуются студентам при освоении курсов «Иммунология», «Молекулярная биология», «Экология и рациональное природопользование», «Биотехнология», успешной подготовки выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями: СК-1, СК-2:

способностью применять знания биологии и генетики систем репродукции, генетических основ селекции и биотехнологии (СК-1).

способностью использовать методы получения, культивирования, генетического конструирования микроорганизмов, селекционной работы при решении медицинских, сельскохозяйственных, экологических и биотехнологических задач (СК-2).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- принципы изучения основных морфо-физиологических свойств бактерий;
- принципы культивирования микроорганизмов в лабораторных условиях;
- особенности изучения различных физиологических групп микроорганизмов и растений.

Уметь:

- выделять микроорганизмы из различных природных сред,
- культивировать микроорганизмы различных экофизиологических групп в лабораторных условиях;
- идентифицировать микроорганизмы по фенотипическим свойствам.

Владеть:

- основными методами микробиологических исследований: приготовления и окрашивания мазков, приготовления основных питательных сред, выделения чистой культуры микроорганизмов;
- методами изучения биохимической активности микроорганизмов;
- методами фенотипической идентификации бактерий;
- методами количественного учёта микроорганизмов;
- методами выделения микроорганизмов из различных экониш.

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 13 зачетных единиц, 468 часов.

4.1. Структура дисциплины.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				лекции	практич. занятия	самостоят. работа	
	Модуль 1. Общие принципы микробиологических исследований	5	1-18	36	72	144+36	экзамен
1.	Организация микробиологической лаборатории. Методы микроскопических исследований. Виды микроскопии.	5	1,2	4	8	16	опрос, дискуссия
2.	Методы отбора проб для микробиологических исследований.	5	3,4	4	8	16	опрос, дискуссия
3	Методы стерилизации и дезинфекции.	5	5,6	4	8	16	опрос
4.	Методы окраски микроорганизмов. Прижизненные методы изучения бактерий. Витальная окраска. Изучение подвижности микроорганизмов	5	7,8	4	8	16	опрос
5.	Питательные среды в микробиологии. Приготовление основных питательных сред.	5	9,10	4	8	16	опрос, дискуссия
6.	Методы культивирования микроорганизмов в лабораторных условиях. Методы выделения чистой культуры микроорганизмов.	5	11,12	4	8	16	опрос
7.	Методы идентификации бактерий	5	13,14	4	8	16	опрос, доклады
8.	Методы количественного учета микроорганизмов.	5	15,16	4	8	16	опрос, тест
9.	Иммунологические методы в микробиологии.	5	17,18	4	8	16	опрос

	Промежуточная аттестация					36	Экзамен
	Итого по модулю 1.	5	18	36	72	144+36	экзамен
	Модуль 2. Особенности исследования микроорганизмов различных экофизиологических групп	6	1-16	32	48	64+36	экзамен
1.	Микроорганизмы почвы и методы их изучения	6	1,2	4	8	7	опрос, рефераты
2.	Методы изучения микроорганизмов – деструкторов ксенобиотиков	6	3,4	4	8	7	опрос, рефераты
3.	Микроорганизмы гидросферы и методы их изучения	6	5,6	4	8	7	опрос, рефераты
4.	Микроорганизмы криосферы и методы их изучения	6	7	2	4	7	опрос, рефераты
5.	Микроорганизмы атмосферы и методы их изучения	6	8	2	4	7	опрос, рефераты
6.	Методы выделения микроорганизмов из экстремальных сред обитания	6	9,10	4	4	7	опрос, рефераты
7.	Симбиотические микроорганизмы растений и методы их изучения	6	11,12	4	4	7	опрос, рефераты
8.	Симбиотические микроорганизмы животных и методы их изучения	6	13,14	4	4	7	опрос, рефераты, тест
9.	Методы изучения нормальной микрофлоры человека	6	15,16	4	4	8	рефераты
	Промежуточная аттестация					36	Экзамен
	Итого по модулю 2.	6	17	32	48	64+36	экзамен
	Итого по дисциплине	5-6		68	120	208+72	экзамен экзамен

4.2. Содержание дисциплины

Модуль 1. Общие принципы микробиологических исследований

Тема 1. Организация микробиологической лаборатории. Методы микроскопических исследований. Виды микроскопии.

Организация, устройство и оснащение микробиологической лаборатории. Правила работы в микробиологической лаборатории и техника безопасности при работе с микроорганизмами. Методы микроскопических исследований. Виды микроскопии.

Световая, темнопольная, люминесцентная, фазово-контрастная, аноптральная, интерференционная и электронная микроскопии. Устройство и принцип работы различных типов микроскопов. Техника световой микроскопии под иммерсией. Специальные возможности микроскопии, дополнительные насадки и устройства. Микроскопическая оптика. Электронная микроскопия. Проведение электронной микроскопии. Подготовка образцов для электронной микроскопии.

Тема 2. Методы отбора проб для микробиологических исследований.

Методы отбора и подготовки проб (почва, вода, воздух, продукты питания, помещения, предметы обихода, медицинские инструменты) для микробиологических исследований. Техника взятия смывов для бактериологического исследования. Правила отбора проб для контроля стерильности в лечебно-профилактических учреждениях.

Тема 3. Методы стерилизации и дезинфекции.

Методы стерилизации и дезинфекции. Физические методы: с использованием температуры, давления, излучения, фильтрации. Стерилизация паром под давлением: автоклавирование. Устройство и принцип работы автоклава. Печь Пастера. Пастеризация. Тиндализация. Подготовка сред и посуды для стерилизации. Бактериальные фильтры. Химические методы стерилизации. Дезинфекция. Контроль режима стерилизации.

Тема 4. Методы окраски микроорганизмов. Прижизненные методы изучения бактерий. Витальная окраска. Изучение подвижности микроорганизмов.

Методы окраски микроорганизмов. Простые и сложные (дифференциальные) методы окраски бактерий. Методы приготовления мазков, их виды. Методы обработки и подготовки к работе предметных стекол. Методы фиксации мазков (физические и химические). Основные фиксаторы. Негативные и позитивные способы окраски препаратов. Окраска по Граму, Цилю-Нильсену, Романовскому-Гимзе. Приготовление основных бактериологических красителей. Протравы и обесцвечивающие вещества, их назначение и применение. Приготовление окрашенных бакпрепаратов. Методы выявления спор, капсул, жгутиков, цитоплазматических включений. Прижизненные методы изучения бактерий. Витальная окраска и витальные красители. Изучение подвижности микроорганизмов различными методами («висячей» и «раздавленной» капли).

Тема 5. Питательные среды в микробиологии. Приготовление основных питательных сред.

Питательные среды в микробиологии. Классификация питательных сред по происхождению, по назначению, по консистенции. Приготовление питательных сред (необходимые компоненты, уплотнители, этапы приготовления, способы осветления сред, контроль по биологическим и физико-химическим показателям). Способы приготовления общих (универсальных) питательных сред (МПА, МПБ, МПЖ, пептонная вода, мясная вода), селективных, дифференциально-диагностических питательных сред. Требования, предъявляемые к питательным средам.

Тема 6. Методы культивирования микроорганизмов в лабораторных условиях. Методы выделения чистой культуры микроорганизмов.

Методы культивирования микроорганизмов в лабораторных условиях. Группы микроорганизмов по отношению к температуре, рН среды, молекулярному кислороду. Особенности культивирования микроорганизмов, принадлежащих различным физиологическим группам. Методы культивирования аэробов, микроаэрофилов и анаэробов. Методы создания анаэробных условий (физические, химические и биологические). Методы выделения чистой культуры микроорганизмов: физические, механические, химические и биологические.

Тема 7. Методы идентификации бактерий.

Генетические и фенотипические методы идентификации. Идентификация на основе секвенирования бактериальных ДНК и 16SpPHK. Создание генетических баз данных. Методы идентификации бактерий на основе тинкториальных, морфологических, культуральных, биохимических и серологических свойств. Характеристика

тинкториальных свойств бактерий. Морфология бактерий и измерение размеров бактериальных клеток. Культуральные свойства микроорганизмов. Характер роста микроорганизмов на плотных и жидких питательных средах. Биохимические свойства микроорганизмов: сахаролитические, пептолитические, протеолитические. Изучение ферментативной активности микроорганизмов. Методы выявления способности микроорганизмов к гидролизу желатины, казеина, мочевины, крахмала, нитратов, аминокислот, метиленовой синьки. Среда Гисса. Оксидазно-ферментативный тест. Тест Фогес-Проскауэра. Методы выявления продукции сероводорода, индола, аммиака. Методы выявления лецитиназной, каталазной, оксидазной, лизин-, орнитин- и аргининдегидралазной, фенилаланиндезаминазной и фосфатазной активности микроорганизмов. Методы изучения плазмокоагуляционной и гемолитической активности.

Тема 8. Методы количественного учета микроорганизмов.

Методы количественного учета микроорганизмов: прямые и косвенные. Учет количества микроорганизмов в различных субстратах. Метод Брида, «камерный» метод, метод последовательных разведений по Мак-Креди, метод высева на плотные питательные среды и подсчет КОЕ, люминесцентно-микроскопический метод. Методы количественного учета микроорганизмов в различных объектах окружающей среды (воздух, вода, почва, продукты питания и др.). Методы определения бактериальной биомассы.

Тема 9. Иммунологические методы в микробиологии.

Серологические методы исследования (определение антигенов и антител). Приготовление антигенов, получение иммунных сывороток. Реакции агглютинации, преципитации, связывания комплемента, иммунофлюоресценции. Методика приготовления препаратов, учет результатов. Иммуносуспензионный, иммунодиффузионные, иммуноферментные методы с использованием диагностикумов. Принципы методов. Направленность реакций (поиск антител, антигена), специфичность и чувствительность. Принципы повышения чувствительности и скорости получения ответа. Подготовка к иммунологическим исследованиям. Порядок контроля иммунобиологических препаратов (определение сывороточных и антигенных единиц, рабочих растворов и т.д.). Постановка РНГА, РТНГА, РНАт, РНАг. Правила учета реакций. Работа с микротитраторами. Постановка ИФА и его разновидностей. Характеристика коммерческих препаратов.

Модуль 2: Особенности исследования микроорганизмов различных экофизиологических групп

Тема 1. Микроорганизмы почвы и методы их изучения.

Почва как среда обитания микроорганизмов. Физико-химические свойства почвы. Физиологическое разнообразие микроорганизмов почвы. Методы выделения и культивирования почвенных микроорганизмов.

Тема 2. Методы изучения микроорганизмов-деструкторов ксенобиотиков.

Принципы подбора питательных сред для выделения микроорганизмов-деструкторов. Химизм процессов микробной деструкции и методы его изучения. Методы исследования эффективности применения микроорганизмов-деструкторов.

Тема 3. Микроорганизмы гидросферы и методы их изучения.

Вода как среда обитания микроорганизмов. Физико-химические свойства воды. Структура микробных сообществ водных экосистем. Микроорганизмы водоёмов. Методы выделения и культивирования водных микроорганизмов.

Тема 4. Микроорганизмы криосферы и методы их изучения.

Понятие о криосфере Земли. Основные источники контаминации криосферы. Механизмы выживания микроорганизмов в условиях криосферы. Микроорганизмы

криосферы. Методы выделения микроорганизмов из криосферы и особенности их культивирования.

Тема 5. Микроорганизмы атмосферы и методы их изучения.

Атмосфера как среда обитания микроорганизмов. Стратегии выживания микроорганизмов в условиях атмосферы. Участие микроорганизмов в формировании газового состава атмосферы. Микроорганизмы, присутствующие в атмосфере. Методы выявления микроорганизмов в воздухе.

Тема 6. Методы выделения микроорганизмов из экстремальных мест обитания.

Методы выделения и изучения термофильных и психрофильных микроорганизмов. Методы выделения микроорганизмов из кислых и щелочных сред обитания. Методы выделения микроорганизмов из мест обитания с низкой активностью воды.

Тема 7. Симбиотические микроорганизмы растений и методы их изучения.

Взаимоотношения между микроорганизмами и растениями. Микроорганизмы, ассоциированные с различными частями растений. Участие симбиотических микроорганизмов в минеральном питании растений. Фитопатогенные микроорганизмы: механизмы воздействия на растительный организм, основные группы фитопатогенных микроорганизмов. Методы выделения и культивирования сапрофитических и фитопатогенных микроорганизмов, ассоциированных с растениями.

Тема 8. Симбиотические микроорганизмы животных и методы их изучения.

Взаимоотношения между микроорганизмами и животными. Участие микроорганизмов в пищеварении животных. Взаимоотношения микроорганизмов и травоядных животных. Взаимоотношения микроорганизмов и хищников. Методы выделения и культивирования сапрофитических и патогенных микроорганизмов, ассоциированных с организмом животных и человека.

Тема 9. Методы изучения нормальной микрофлоры человека.

Методы изучения микроорганизмов, ассоциированных с кожей человека, верхними дыхательными путями, пищеварительным и урогенитальным трактом. Методы изучения взаимоотношений микроорганизмов-ассоциантов человека.

5. Образовательные технологии.

При реализации различных видов учебной работы используются как традиционные, так и современные интерактивные образовательные технологии. Занятия лекционного типа составляют 36% аудиторных занятий. Практические занятия включают элементы компьютерных симуляций, разбор конкретных микробиологических, санитарных, эпидемиологических ситуаций, встречи с представителями крупнейших научно-исследовательских институтов г. Саратова (РОС НИПЧИ «Микроб», УРАН Институт биохимии, физиологии растений и микроорганизмов), представителями коммерческих организаций, работающих в смежных областях (ЗАО «Биоамид», ЗАО «Нита-Фарм»). Удельный вес интерактивных форм обучения составляет около 30% аудиторных занятий.

Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья

- использование индивидуальных графиков обучения и сдачи экзаменационных сессий;
- организация коллективных занятий в студенческих группах с целью оказания помощи в получении информации инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья;
- проведение индивидуальных коррекционных консультаций для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья;
- для лиц с ограничениями по слуху для облегчения усвоения материала предусматривается максимально возможная визуализация лекционного курса, в том

- числе широкое использование иллюстративного материала, мультимедийной техники, дублирование основных понятий и положений на слайдах;
- для лиц с ограничениями по зрению предусматривается использование крупномасштабных наглядных пособий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

При реализации данной дисциплины используются следующие виды самостоятельной работы – подготовка к практическим занятиям и контрольным работам, рефератов, составление таблиц и схем биологических процессов. Самостоятельная работа студентов заключается в поиске и обработке информации по основным разделам дисциплины как в библиотечном фонде, так и в электронных базах данных.

Самостоятельная работа студентов подкреплена учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, Интернет-ресурсы.

Текущий контроль включает опросы, устные доклады и контрольные работы.

Вопросы для текущего контроля по темам дисциплины:

Вопросы для текущего контроля к модулю 1 «Общие принципы микробиологических исследований»

Тема 1. Организация микробиологической лаборатории. Методы микроскопических исследований. Виды микроскопии.

1. Организация, устройство и оснащение микробиологической лаборатории.
2. Правила работы в микробиологической лаборатории и техника безопасности при работе с микроорганизмами.
3. Виды световой микроскопии. Светлопольная, темнопольная, люминесцентная, фазово-контрастная, аноптральная, интерференционная микроскопия.
4. Электронная микроскопии. Проведение электронной микроскопии. Подготовка образцов для электронной микроскопии.
5. Типы электронной микроскопии.

Тема 2. Методы отбора проб для микробиологических исследований.

1. Методы отбора и подготовки проб (почва, вода, воздух, продукты питания, помещения, предметы обихода, медицинские инструменты) для микробиологических исследований.
2. Техника взятия смывов для бактериологического исследования.

Тема 3. Методы стерилизации и дезинфекции.

1. Методы стерилизации и дезинфекции. Физические методы: с использованием температуры, давления, излучения, фильтрации.
2. Устройство и принцип работы автоклава.
3. Принцип работы сухожаровых шкафов.
4. Подготовка сред и посуды для стерилизации.
5. Бактериальные фильтры.
6. Химические методы стерилизации.

Тема 4. Методы окраски микроорганизмов. Прижизненные методы изучения бактерий. Витальная окраска. Изучение подвижности микроорганизмов.

1. Методы приготовления мазков, их виды. Методы фиксации мазков (физические

и химические). Основные фиксаторы.

2. Негативные и позитивные способы окраски препаратов.
3. Простые и сложные (дифференциальные) методы окраски бактерий.
4. Окраска по Граму, Цилю-Нильсену, Романовскому-Гимзе.
5. Приготовление основных бактериологических красителей.
6. Протравы и обесцвечивающие вещества, их назначение и применение.
7. Витальная окраска и витальные красители.
8. Изучение подвижности микроорганизмов различными методами.

Тема 5. Питательные среды в микробиологии. Приготовление основных питательных сред.

1. Классификация питательных сред по происхождению, по назначению, по консистенции.
2. Приготовление питательных сред (необходимые компоненты, уплотнители, этапы приготовления, способы осветления сред, контроль по биологическим и физико-химическим показателям).
3. Общие (универсальные), элективные, дифференциально-диагностические питательные среды.
4. Требования, предъявляемые к питательным средам.

Тема 6. Методы культивирования микроорганизмов в лабораторных условиях. Методы выделения чистой культуры микроорганизмов.

1. Группы микроорганизмов по отношению к температуре.
2. Группы микроорганизмов по отношению к рН среды.
3. Группы микроорганизмов по отношению к молекулярному кислороду.
4. Особенности культивирования микроорганизмов, принадлежащих различным физиологическим группам.
5. Методы культивирования аэробов, микроаэрофилов и анаэробов.
6. Методы создания анаэробных условий (физические, химические и биологические).
7. Методы выделения чистой культуры микроорганизмов: физические, механические, химические и биологические.

Тема 7. Методы идентификации бактерий.

1. Генетические и фенотипические методы идентификации.
2. Идентификация на основе секвенирования бактериальных ДНК и 16S рРНК. Создание генетических баз данных.
3. Морфология бактерий и измерение размеров бактериальных клеток.
4. Культуральные свойства микроорганизмов. Характер роста микроорганизмов на плотных и жидких питательных средах.
5. Биохимические свойства микроорганизмов: сахаролитические, пептолитические, протеолитические. Изучение ферментативной активности микроорганизмов.
6. Методы выявления способности микроорганизмов к гидролизу желатин, казеина, мочевины, крахмала, нитратов, аминокислот, метиленовой синьки.
7. Среда Гисса. Оксидазно-ферментативный тест. Тест Фогес-Проскауэра.
8. Методы выявления продукции сероводорода, индола, аммиака.
9. Методы выявления лецитиназной, каталазной, оксидазной, лизин-, орнитин- и аргининдегидралазной, фенилаланиндезаминазной и фосфатазной активности микроорганизмов.
10. Методы изучения плазмокоагулазной и гемолитической активности.

Тема 8. Методы количественного учета микроорганизмов.

1. Методы количественного учета микроорганизмов: прямые и косвенные.
2. Методы учёта живых и мёртвых бактериальных клеток: метод Брида, «камерный» метод.
3. Методы учёта живых бактериальных клеток: метод последовательных разведений по Мак-Креди, метод посева на плотные питательные среды и подсчет КОЕ.
4. Люминесцентно-микроскопический метод количественного учёта..
5. Методы количественного учета микроорганизмов в различных объектах окружающей среды (воздух, вода, почва, продукты питания и др.).
6. Методы определения бактериальной биомассы.

Тема 9. Иммунологические методы в микробиологии.

1. Серологические методы исследования (определение антигенов и антител). Приготовление антигенов, получение иммунных сывороток.
2. Реакции агглютинации, преципитации, связывания комплемента, иммунофлюоресценции.
3. Методика приготовления препаратов, учет результатов.
4. Иммуносуппензионный, иммунодиффузионные, иммуноферментный методы с использованием диагностикумов. Принципы методов.
5. Постановка РНГА, РТНГА, РНАт, РНАг. Правила учета реакций.
6. Постановка ИФА и его разновидностей.

Модуль 2. Особенности исследования микроорганизмов различных экофизиологических групп

Тема 1. Микроорганизмы почвы и методы их изучения.

1. Почва как среда обитания микроорганизмов.
2. Физико-химические свойства почвы.
3. Физиологическое разнообразие микроорганизмов почвы.
4. Методы выделения и культивирования почвенных микроорганизмов.

Тема 2. Методы изучения микроорганизмов-деструкторов ксенобиотиков.

1. Принципы подбора питательных сред для выделения микроорганизмов-деструкторов.
2. Химизм процессов микробной деструкции и методы его изучения.
3. Методы исследования эффективности применения микроорганизмов-деструкторов.

Тема 3. Микроорганизмы гидросферы и методы их изучения.

1. Вода как среда обитания микроорганизмов.
2. Физико-химические свойства воды.
3. Структура микробных сообществ водных экосистем.
4. Микроорганизмы водоёмов.
5. Методы выделения и культивирования водных микроорганизмов.

Тема 4. Микроорганизмы криосферы и методы их изучения.

1. Понятие о криосфере Земли.
2. Основные источники контаминации криосферы.
3. Механизмы выживания микроорганизмов в условиях криосферы.
4. Микроорганизмы криосферы.
5. Методы выделения микроорганизмов из криосферы и особенности их культивирования.

Тема 5. Микроорганизмы атмосферы и методы их изучения.

1. Атмосфера как среда обитания микроорганизмов.
2. Стратегии выживания микроорганизмов в условиях атмосферы.
3. Участие микроорганизмов в формировании газового состава атмосферы.
4. Микроорганизмы, присутствующие в атмосфере. Методы выявления микроорганизмов в воздухе.

Тема 6. Методы выделения микроорганизмов из экстремальных мест обитания.

1. Методы выделения и изучения термофильных и психрофильных микроорганизмов.
2. Методы выделения микроорганизмов из кислых и щелочных сред обитания.
3. Методы выделения микроорганизмов из мест обитания с низкой активностью воды.

Тема 7. Симбиотические микроорганизмы растений и методы их изучения.

1. Взаимоотношения между микроорганизмами и растениями.
2. Микроорганизмы, ассоциированные с различными частями растений.
3. Участие симбиотических микроорганизмов в минеральном питании растений.
4. Фитопатогенные микроорганизмы: механизмы воздействия на растительный организм.
5. Основные группы фитопатогенных микроорганизмов.
6. Методы выделения и культивирования сапрофитических и фитопатогенных микроорганизмов, ассоциированных с растениями.

Тема 8. Симбиотические микроорганизмы животных и методы их изучения.

1. Взаимоотношения между микроорганизмами и животными.
2. Участие микроорганизмов в пищеварении животных.
3. Взаимоотношения микроорганизмов и травоядных животных.
4. Взаимоотношения микроорганизмов и хищников.
5. Методы выделения и культивирования сапрофитических и патогенных микроорганизмов, ассоциированных с организмом животных и человека.

Тема 9. Методы изучения нормальной микрофлоры человека.

1. Методы изучения микроорганизмов, ассоциированных с кожей человека.
2. Методы изучения микроорганизмов, ассоциированных с верхними дыхательными путями.
3. Методы изучения микроорганизмов, ассоциированных с пищеварительным трактом.
4. Методы изучения микроорганизмов, ассоциированных с урогенитальным трактом.
5. Методы изучения взаимоотношений микроорганизмов-ассоциантов человека.

Тестовые задания к модулю 1 «Общие принципы микробиологических исследований»

1. Микроскопия, основанная на освещении микроорганизмов отражёнными лучами света
 - а) фазовоконтрастная
 - б) темнопольная
 - в) интерференционная
 - г) люминисцентная
2. Флюорохромы – это красители, используемые при
 - а) фазовоконтрастной микроскопии
 - в) интерференционной микроскопии

б) темнопольной микроскопии г) люминисцентной микроскопии

3. Разрешающая способность световой микроскопии лежит в пределах

- а) 0.2 мкм в) 0.002 мкм
б) 0.02 мкм г) 0.0002 мкм

4. Разрешающая способность электронной микроскопии лежит в пределах

- а) 0.2 мкм в) 0.002 мкм
б) 0.02 мкм г) 0.0002 мкм

5. Трёхмерное изображение объекта можно получить при

- а) светлопольной микроскопии в) просвечивающей электронной микроскопии
б) темнопольной микроскопии г) сканирующей электронной микроскопии

6. Для отбора проб воздуха для микробиологических целей используют

- а) багометр в) бур
б) прибор Кротова г) прибор Исаченко

7. Наиболее надёжную стерилизацию питательных сред обеспечивает

- а) пастеризация в) автоклавирование
б) кипячение г) тиндализация

8. Если среда не выдерживает нагревания, её можно простерилизовать

- а) фильтрацией в) автоклавированием
б) пастеризацией г) простерилизовать невозможно

9. Выпускаемая промышленным способом одноразовая микробиологическая посуда, шприцы, вата, бинты и др. стерилизуются с помощью

- а) автоклавирования в) ионизирующего облучения
б) кипячения г) неионизирующего облучения

10. В качестве консерванта при хранении питательной среды можно использовать

- а) серную кислоту в) растворы щелочей
б) формалин г) перекись водорода

11. Для хранения чистых предметных стёкол используется

- а) хромпик в) жидкость Никифорова
б) дистиллированная вода г) серная кислота

12. Наименьшие повреждения клетки получают при фиксации мазка

- а) в пламени спиртовки в) жидкостью Никифорова
б) спиртом г) парами формалина

13. Окрашивание фона осуществляется при

- а) электронной микроскопии в) негативной окраске
б) позитивной окраске г) прижизненной окраске

14. Протравы – это вещества, которые служат для

- а) облегчения проникновения краски внутрь клеток в) обесцвечивания клеток
б) непосредственного окрашивания клеток г) фиксации препарата

15. При окрашивании по Граму протравой служит

- а) генцианвиолетт в) спирт
- б) раствор Люголя г) фуксин

16. Для выявления споры используют окраску

- а) по Бурри в) по Пешкову
- б) по Гинсу г) по Граму

17. Для выявления жировых включений в клетке используют краситель

- а) метиленовую синь в) фуксин Циля
- б) судан г) алциановый синий

18. Подвижность бактерий определяется у культуры, возраст которой составляет

- а) 24 ч в) 72 ч
- б) 48 ч г) 96 ч

19. Натуральной питательной средой является

- а) лактоза в) морская вода
- б) глюкоза г) дистиллированная вода

20. Среды Чистовича являются селективной для стафилококков благодаря содержанию

- а) голодного агара в) 20% желточной эмульсии
- б) 10% хлорида натрия г) других компонентов

21. Среды Китта-Тароцци используются для выделения

- а) кишечной палочки в) стафилококков
- б) сальмонелл г) клостридий

22. Селективной средой для сальмонелл является

- а) среда Эндо в) висмут-сульфит агар
- б) среда Левина г) среда Китта-Тароцци

23. Для выявления каталазы используется

- а) перекись водорода в) дистиллированная вода
- б) физиологический раствор г) пептонная вода

24. Индикатор бромтимоловый синий при подкислении среды приобретает

- а) красный цвет в) синий цвет
- б) жёлтый цвет г) зелёный цвет

25. Тест Фогес-Проскауера выявляет способность микроорганизма к продуцированию

- а) ацетона в) индола
- б) сероводорода г) лецитиназы

26. Индикаторные бумажки для выявления продукции индола пропитывают

- а) уксуснокислым свинцом в) щавелевой кислотой
- б) генцианвиолеттом г) бриллиантовым зелёным

27. При образовании микроорганизмами сероводорода отмечают окрашивание индикаторной бумаги, пропитанной уксуснокислым свинцом, в

- а) розовый цвет в) синий цвет
- б) черный цвет г) остается бесцветной

28. Способность к образованию H_2S , ферментации глюкозы и лактозы одновременно можно определить при использовании

- а) среды Олькеницкого
- б) среды Клиглера
- в) среды Симмонса
- г) сред Гисса

29. При выявлении лецитиназной активности используются среды, содержащие

- а) кровь
- б) молоко
- в) желток
- г) хлорид натрия

30. Если при выращивании на кровяном агаре вокруг колоний образуются прозрачные бесцветные зоны, это

- а) α - гемолиз
- б) γ - гемолиз
- в) β - гемолиз
- г) α' - гемолиз

Тестовые задания к модулю 2

1. По отношению к температуре м/о подразделяют на

- а) криофиллы
- б) барофиллы
- в) психрофиллы
- г) температурофиллы

2. Микроорганизмы – живущие при самых высоких температурах называются

- а) мезофиллы
- б) термофиллы
- в) психрофиллы
- г) гипертермофиллы

3. Микроорганизмы по отношению к кислотности среды подразделяются на

- а) алкаголикофиллы
- б) кислотофиллы
- в) ацидофиллы
- г) психрофиллы

4. Микроорганизмы, для которых жизненный оптимум рН = 8 -16 называются

- а) нейтрофилы
- б) ацидофилы
- в) алкалофилы
- г) щелочнофиллы

5. Микроорганизмы, выдерживающие 12 % NaCl называются

- а) барофиллы
- б) психрофиллы
- в) ацидофиллы
- г) галофиллы

6. Микроорганизмы, которые не используют кислород в процессах метаболизма и могут расти в его присутствии - это

- а) аэробные
- б) микроаэрофильные
- б) аэротолерантные анаэробы
- в) строгие анаэробы

7. Регуляторная систем ответа на стресс *SOS – ответ* –включается при
- изменении субстрата в среде
 - нарушении структуры ДНК
 - нагревании
 - изменении рН среды
8. При микробиологическом исследовании воздуха не используют
- аппарат Кротова
 - аппарат Варбурга
 - аспирационный метод
 - седиментационный метод
9. Болота в зависимости от биологического потребления кислорода и концентрации органического вещества относятся к
- евтофным водоемам
 - дистрофным
 - олиготрофным
 - мезотрофным
10. Водоемы, содержащие низкое количество органических веществ называют
- евтофными водоемам
 - дистрофными
 - олиготрофными
 - мезотрофными
11. При бактериологическом исследовании воды не используют
- метод мембранных фильтров
 - титрационный метод
 - седиментационный метод
 - определение БГКП
12. В нормативах качества питьевой воды допускается наличие
- БГКП
 - сапрофитов
 - колифагов
 - термотолерантных колиформных бактерий
13. При биодegradации в аэробных условиях ксенобиотики подвергаются
- восстановительному дегалогенированию
 - насыщению двойных и тройных связей
 - восстановлению альдегидов и кетонов в спирты
 - реакциям окислительного метаболизма
14. Микроорганизмы – деструкторы содержат в клетках
- R-плазмиды
 - D-плазмиды
 - Nif – плазмиды
 - деструктивные белки
15. Микроорганизмы с узкими экологическими нишами называются
- генералисты

- б) специалисты
- в) эврибионты
- г) гидробионты

16. Деструкция гемицеллюлоз пойдет по пути

- а) пептолитическому
- б) липолитическому
- в) сахаролитическому
- г) протеолитическому

17. Внутриклеточное расщепление (окисление)низкомолекулярных веществ осуществляют

- а) синтрофы
- б) гидролитики
- в) автотрофы
- г) диссипотрофы

18. Микробный пул почвы – это

- а) наличие в почве разнообразных микробов
- б) накопление в почве продуктов метаболизма микробов
- в) аллохтонные микроорганизмы
- г) способность почвы к биодegradации

19. Микроорганизмы, которые наиболее эффективно используют субстрат, т.е. обладают высокой конкурентоспособностью и достигают высокой плотности популяции

- а) r – стратеги
- б) K – стратеги
- в) L – стратеги
- г) R – стратеги

20. Микроорганизмы, которые обладают высокой приспособленностью к переживанию неблагоприятных условий

- а) r – стратеги
- б) K – стратеги
- в) L – стратеги
- г) R – стратеги

21. Микроорганизмы, которые обладают высокой скоростью роста при освоении новых субстратов

- а) r – стратеги
- б) K – стратеги
- в) L – стратеги
- г) R – стратеги

22. Пространство, окружающее надпочвенную поверхность растения это

- а) филлосфера
- б) филоплана
- в) ризоплана
- г) ризосфера

23. Пространство и почва, окружающие корень
- а) филлосфера
 - б) филоплана
 - в) ризоплана
 - г) ризосфера
24. К факторам патогенности микроорганизмов не относят
- а) адгезию
 - б) колонизацию
 - в) инвазию
 - г) размножение
25. Взаимоотношения микрофлоры человека и животных в патологии
- а) метабиоз
 - б) зубиоз
 - в) дисбиоз
 - г) патогенез
26. Микроорганизмы, существующие в донных отложениях водоема называются
- а) планктон
 - б) бентос
 - в) нейстон
 - г) донтос
27. Соединения, с помощью которых осуществляется адгезия, называют
- а) жгутики
 - б) пили
 - в) адгезины
 - г) прикрепительные диски
28. Микроорганизмы, существующие на разделе сред вода-газ, называют
- а) планктон
 - б) бентос
 - в) нейстон
 - г) донтос
29. Адгезия не обеспечивается силами
- а) Ван-дер-Ваальса
 - б) водородными
 - в) гидрофобными
 - г) пептидными

Темы рефератов к модулю 2

Тема 1. Микроорганизмы почвы и методы их изучения.

Почва как среда обитания микроорганизмов.

Физиологическое разнообразие микроорганизмов почвы.

Методы выделения и культивирования почвенных микроорганизмов.

Тема 2. Методы изучения микроорганизмов-деструкторов ксенобиотиков.

Основные этапы поиска микроорганизмов-деструкторов.

Химизм процессов микробной деструкции и методы его изучения.
Методы исследования эффективности применения микроорганизмов-деструкторов.

Тема 3. Микроорганизмы гидросферы и методы их изучения.
Вода как среда обитания микроорганизмов.
Структура микробных сообществ водных экосистем.
Микроорганизмы пресных водоёмов.
Микроорганизмы океанов.

Тема 4. Микроорганизмы криосферы и методы их изучения.
Механизмы выживания микроорганизмов в условиях криосферы.
Микроорганизмы криосферы.
Современные достижения изучения криосферы Земли.

Тема 5. Микроорганизмы атмосферы и методы их изучения.
Стратегии выживания микроорганизмов в условиях атмосферы.
Участие микроорганизмов в формировании газового состава атмосферы.
Микроорганизмы, присутствующие в атмосфере. Методы выявления микроорганизмов в воздухе.

Тема 6. Методы выделения микроорганизмов из экстремальных мест обитания.
Особенности выделения и изучения термофильных и психрофильных микроорганизмов.
Особенности выделения микроорганизмов из кислых и щелочных сред обитания.
Особенности выделения микроорганизмов из мест обитания с низкой активностью воды.

Тема 7. Симбиотические микроорганизмы растений и методы их изучения.
Взаимоотношения между микроорганизмами и растениями.
Участие симбиотических микроорганизмов в минеральном питании растений.
Фитопатогенные микроорганизмы: механизмы воздействия на растительный организм.
Основные группы фитопатогенных микроорганизмов.

Тема 8. Симбиотические микроорганизмы животных и методы их изучения.
Взаимоотношения между микроорганизмами и животными.
Взаимоотношения микроорганизмов и травоядных животных.
Взаимоотношения микроорганизмов и хищников.

Тема 9. Методы изучения нормальной микрофлоры человека.
Особенности изучения микроорганизмов, ассоциированных с кожей человека.
Особенности изучения микроорганизмов, ассоциированных с верхними дыхательными путями.
Особенности изучения микроорганизмов, ассоциированных с пищеварительным трактом.
Особенности изучения микроорганизмов, ассоциированных с урогенитальным трактом.
Методы изучения взаимоотношений микроорганизмов-ассоциантов человека.

Вопросы к промежуточной аттестации по модулю 1 «Общие принципы микробиологических исследований»

1. Устройство и оснащение микробиологической лаборатории. Правила работы в ней.
2. Микроскопические методы исследований. Световой микроскоп, устройство и правила работы с ним.

3. Микроскопия в темном поле. Устройство конденсора темного поля и правило работы с ним.
4. Люминесцентная микроскопия. Устройство люминесцентного микроскопа, правило работы с ним, области применения.
5. Фазово-контрастная микроскопия. Фазово-контрастное устройство и правило работы с ним.
6. Аностральная и интерференционная микроскопии.
7. Электронная микроскопия. Трансмиссивная и сканирующая электронные микроскопии. Особенности приготовления препаратов для электронной микроскопии.
8. Методы отбора и подготовки проб почвы, воды и воздуха для бактериологического исследования.
9. Методы взятия проб для бактериологического и санитарно-микробиологического исследования. Техника взятия смывов.
10. Методы стерилизации (физические, химические, механические, излучением и др.).
11. Методы стерилизации посуды. Подготовка посуды к стерилизации.
12. Методы стерилизации питательных сред. Подготовка сред к стерилизации.
13. Стерилизация паром под давлением. Автоклав, его устройство и принцип работы. Режимы автоклавирования.
14. Методы обработки и подготовки к работе предметных стекол.
15. Методы приготовления мазков, их виды.
16. Методы фиксации мазков (физические и химические). Основные фиксаторы.
17. Негативные и позитивные способы окраски препаратов.
18. Простые и сложные методы окраски препаратов. Общий обзор.
19. Основные бактериологические красители. Приготовление наиболее распространенных красок.
20. Протравы и обесцвечивающие вещества, их назначение и применение.
21. Методы выявления спор, капсул, жгутиков, цитоплазматических включений.
22. Методы изучения микроорганизмов в живом состоянии. Выявление подвижности микроорганизмов методом «висячей» и «раздавленной» капли.
23. Измерение размеров микробных клеток.
24. Питательные среды. Общие требования к питательным средам. Классификация питательных сред по происхождению, по назначению, по консистенции.
25. Приготовление питательных сред (необходимые компоненты, уплотнители, этапы приготовления, способы осветления сред, контроль по биологическим и физико-химическим показателям).
26. Примеры, назначение и способы приготовления общих (универсальных) питательных сред (МПА, МПБ, МПЖ). Примеры, назначение и способы приготовления основных элективных питательных сред.
27. Примеры, назначение и способы приготовления основных дифференциально-диагностических питательных сред.
28. Культивирование микроорганизмов в лабораторных условиях при различных температурных режимах. Классификация и примеры микроорганизмов по отношению к температуре.
29. Методы культивирования аэробов и микроаэрофилов. Классификация микроорганизмов по отношению к молекулярному кислороду.
30. Методы культивирования анаэробов. Методы создания анаэробных условий (физические, химические и биологические).
31. Методы выделения чистых культур (физические, механические, биохимические, биологические).
32. Изучение культуральных свойств микроорганизмов. Основные культуральные свойства микроорганизмов.
33. Характер роста микроорганизмов на плотных и жидких питательных средах.

34. Изучение сахаролитических свойств микроорганизмов. Среды Гисса. Основные индикаторы. Оксидазно-ферментативный тест. Тест Фогес-Проскауэра.
35. Методы выявления способности микроорганизмов к гидролизу желатины, казеина, мочевины, крахмала.
36. Методы выявления продукции сероводорода, индола, аммиака.
37. Методы выявления лецитиназной, каталазной, оксидазной, лизин-, орнитин- и аргининдегидралазной, фенилаланиндезаминазной и фосфатазной активности микроорганизмов.
38. Методы выявления способности микроорганизмов к редукции нитратов, метиленового синего, цитратов.
39. Методы изучения плазмокоагулазной и гемолитической активности микроорганизмов.
40. Генетические методы идентификации бактерий.
41. Методы количественного учета микроорганизмов (метод Брида, «камерный» метод, метод высева на плотные питательные среды и подсчет КОЕ, люминесцентно-микроскопический метод).
42. Методы количественного учета микроорганизмов в различных объектах окружающей среды (воздух, вода, почва, продукты питания и др.).
43. Серологические методы исследования (определение антигенов и антител). Приготовление антигенов, получение иммунных сывороток.
44. Реакции агглютинации, преципитации, связывания комплемента, иммунофлюоресценции. Методика приготовления препаратов, учет результатов.
45. Иммуносуспензионный, иммунодиффузионные, иммуноферментный методы с использованием диагностикумов. Принципы методов.
46. Порядок контроля иммунобиологических препаратов (определение сывороточных и антигенных единиц, рабочих растворов и т.д).
47. Постановка РНГА, РТНГА, РНАт, РНАг. Правила учета реакций.
48. Постановка ИФА и его разновидностей.

**Вопросы к промежуточной аттестации по модулю 2
«Особенности исследования микроорганизмов различных экофизиологических групп»**

1. Методы выделения микроорганизмов из экологических ниш и проблемы, связанные с некультивируемыми формами.
2. Фенотипическое обнаружение микроорганизмов.
3. Обнаружение микроорганизмов химическими методами.
4. Обнаружение микроорганизмов по отдельным генам и геномным последовательностям.
5. Методы определения физиологической активности.
6. Методы идентификации микроорганизмов в природных популяциях.
7. Многообразие метаболических путей микроорганизмов.
8. Участие микроорганизмов в биогеохимическом цикле углерода. Методы изучения микроорганизмов углеродного цикла.
9. Участие микроорганизмов в биогеохимическом цикле азота. Методы изучения микроорганизмов азотного цикла.
10. Участие микроорганизмов в биогеохимическом цикле серы. Методы изучения микроорганизмов серного цикла.
11. Участие микроорганизмов в биогеохимическом цикле железа. Методы изучения микроорганизмов цикла железа.
12. Участие микроорганизмов в биогеохимическом цикле фосфора. Методы изучения микроорганизмов цикла фосфора.
13. Физиологическое разнообразие микроорганизмов почвы.
14. Методы выделения и культивирования почвенных микроорганизмов.

15. Принципы подбора питательных сред для выделения микроорганизмов-деструкторов.
16. Химизм процессов микробной деструкции и методы его изучения.
17. Методы исследования эффективности применения микроорганизмов-деструкторов.
18. Структура микробных сообществ водных экосистем.
19. Микроорганизмы водоёмов.
20. Методы выделения и культивирования водных микроорганизмов.
21. Микроорганизмы криосферы.
22. Методы выделения микроорганизмов из криосферы и особенности их культивирования.
23. Микроорганизмы, присутствующие в атмосфере. Методы выявления микроорганизмов в воздухе.
24. Методы выделения и изучения термофильных и психрофильных микроорганизмов.
25. Методы выделения микроорганизмов из кислых и щелочных сред обитания.
26. Методы выделения микроорганизмов из мест обитания с низкой активностью воды.
27. Взаимоотношения между микроорганизмами и растениями.
28. Участие симбиотических микроорганизмов в минеральном питании растений.
29. Методы выделения и культивирования сапрофитических и фитопатогенных микроорганизмов, ассоциированных с растениями.
30. Взаимоотношения между микроорганизмами и животными.
31. Методы выделения и культивирования сапрофитических и патогенных микроорганизмов, ассоциированных с организмом животных.
32. Методы изучения микроорганизмов, ассоциированных с кожей человека.
33. Методы изучения микроорганизмов, ассоциированных с верхними дыхательными путями.
34. Методы изучения микроорганизмов, ассоциированных с пищеварительным трактом.
35. Методы изучения микроорганизмов, ассоциированных с урогенитальным трактом.
36. Методы изучения взаимоотношений микроорганизмов-ассоциантов человека.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС.

Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
5	18	25	0	20	0	17	20	100
6	16	30	0	20	0	14	20	100

5 семестр

Программа оценивания учебной деятельности студента

Лекции

Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр - от 0 до 18 баллов.

Лабораторные занятия

Устный опрос на занятиях, участие в дискуссиях - от 0 до 25 баллов.

Самостоятельная работа

Подготовка кратких сообщений по темам занятий – от 0 до 20 баллов

Другие виды учебной деятельности

Тестовые задания – от 0 до 17 баллов

Промежуточная аттестация

16-20 баллов – ответ на «отлично»

11-15 баллов – ответ на «хорошо»

6-10 баллов – ответ на «удовлетворительно»

0-5 баллов – неудовлетворительный ответ.

6 семестр

Программа оценивания учебной деятельности студента

Лекции

Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр - от 0 до 16 баллов.

Лабораторные занятия

Устный опрос на занятиях - от 0 до 30 баллов.

Самостоятельная работа

Подготовка рефератов – от 0 до 20 баллов

Другие виды учебной деятельности

Тестовые задания – от 0 до 14 баллов

Промежуточная аттестация

16-20 баллов – ответ на «отлично»

11-15 баллов – ответ на «хорошо»

6-10 баллов – ответ на «удовлетворительно»

0-5 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 5 и 6 семестры по дисциплине «Методы изучения микроорганизмов различных экофизиологических групп» составляет 100 баллов за каждый семестр.

Таблица 2.1. Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Методы изучения микроорганизмов различных экофизиологических групп» в оценку:

Менее 51 балла	неудовлетворительно
51-75 баллов	удовлетворительно
76-85 баллов	хорошо
86-100 баллов	отлично

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Спивак В.А., Ксенофонтова О.Ю., Тихомирова Е.И. Основы биотехнологии : Учебное пособие / Саратов : [б. и.], 2015. 86 с. ✓
2. Микробиология: учеб. пособие / Р. Г. Госманов [и др.]. Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2011. 494 с. ✓
3. Микробиология. Большой практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. М. Петерсон [и др.]. Саратов : [б. и.], 2015. 85 с. ISBN 978-5-292-03880-1 : Б. ц. ✓

б) Дополнительная литература:

1. Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология. М.: Академия, 2007. ✓
2. Белясова Н.А. Микробиология [электронный ресурс]: учебник – Минск: Высшэйшая школа, 2012. (Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks) ✓
3. Павлович С.А. Микробиология с микробиологическими исследованиями [электронный ресурс]: учебное пособие. Минск: Высшэйшая школа, 2009. (Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks) ✓
4. Ермилова Е.В. Молекулярные аспекты адаптации прокариот.- СПб.: Изд-во С.-Пб.ун-та, 2007. ✓
5. Коротяев А.И., Бабичев С.А. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология. С.-Пб.: Спец. литература, 2002. ✓
6. Нетрусов А.И., Бонч-Осмоловская Е.А., Горленко В.М. и др. Экология микроорганизмов. М.:Академия, 2004. ✓
7. Определитель бактерий Берджи. В 2-х т.: Пер.с англ. / Под ред. Дж.Хоулта и др.- М.: Мир, 1997. ✓
8. Практикум по микробиологии: уч. пособие для студ. высш. учебн. заведений / А.И.Нетрусов, М.А. Егорова, Л.М. Захарчук и др.; Под ред. А.И. Нетрусова. – М.: Академия, 2005. ✓

в) Справочная литература:

1. Бухарин О.В., Гинзбург А.Л., Романова Ю.М., Эль-Регистан Г.И. Механизмы выживания бактерий. – М.: Медицина, 2005.
2. Бухарин О.В., Вальшев А.В., Гильмутдинова Ф.Г. и др. Экология микроорганизмов человека. Екатеринбург: УрО РАН, 2006.
3. Медицинская микробиология./ Под ред. А.М.Королюка, В.Б.Сбойчакова. СПб., 2002.
4. Современная микробиология. Прокариоты: В 2-х томах. /Под ред. Й. Ленгелера, Г. Дрекса, Г. Шлегеля.- М.:Мир, 2005.
5. Химическая микробиология Елинов Н.П.. - М.: "Высшая школа", 1989.
6. Пивоваров Ю.П., Кролик В.В. Санитарно-значимые микроорганизмы (таксономическая характеристика и дифференциация). – М.: ИКАР, 2000. – 268 с.
7. Сидоров М.А., Скородумов Д.И., Федотов В.Б. Определитель зоопатогенных микроорганизмов. – М.: Колос, 1995. –319 с.
8. Теплер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии: Учеб. пособие для вузов. – М.: Дрофа, 2004. – 256 с.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Лабораторное оборудование: микроскопы, автоклав, сухо-жаровой шкаф, термостаты, центрифуги, дистиллятор, холодильники, аналитические весы, УФ-облучатель, спектрофотометр, ФЭК, вытяжной шкаф, электроплитка. Лабораторная посуда: чашки Петри, пробирки, пипетки, колбы, градуированные стаканы и цилиндры, шпатели. Питательные среды и химические реактивы. Компьютеры.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

Автор:

Доцент кафедры микробиологии
и физиологии растений, к.б.н.

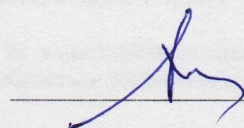


А.М. Петерсон

Программа разработана и одобрена на заседании кафедры микробиологии и физиологии растений 25 февраля 2011 года, протокол № 2.

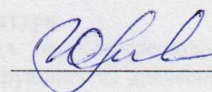
Программа актуализирована и одобрена на заседании кафедры микробиологии и физиологии растений 26 мая 2016 года, протокол № 5.

Зав. кафедрой микробиологии и
физиологии растений, д.б.н., профессор



С.А. Степанов

Декан биологического факультета,
д.б.н., профессор



Г.В. Шляхтин