

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и

строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 2023-06-10 10:31:56

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334acd86f2a7c3a0ce2cf217be1e29



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт Агробиотехнологии

Кафедра микробиологии и иммунологии

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института мелиорации,

водного хозяйства и строительства

имени А.Н. Костякова

к.т.н., доцент, Д.М. Бенин

« _____ » июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.39 «Микробиология почв»

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Направленность: Землеустройство сельских и городских территорий

Курс 2

Семестр 4

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Москва, 2023

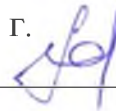
Разработчики

ст. преп. Д.В. Снегирев
«29» мая 2023 г.



Рецензент

д.б.н. профессор Л.В. Мосина
«09» июня 2023 г.



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, и учебного плана от 12.05.2023 протокол № 7

Программа обсуждена на заседании кафедры микробиологии и иммунологии, протокол № 7 от 16 июня 2023 г.

Заведующий кафедрой
Микробиологии и иммунологии

д.б.н., доцент А. В. Козлов
«16» июня 2023 г.



Согласовано:

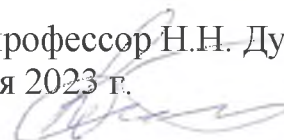
Председатель учебно-методической комиссии
института Мелиорации,
водного хозяйства и строительства
имени А.Н. Костякова
протокол № 7 от 16.06.2023

к.т.н., доцент А.П. Смирнов
«16» июня 2023 г.




Заведующий
выпускающей кафедрой
сельскохозяйственных мелиораций,
лесоводства и землеустройства

д.с-х.н., профессор Н.Н. Дубенок
«16» июня 2023 г.



И.о зав.отделом комплектования ЦНБ

Ефимова Е.В.
«20» июня 2023 г.



Содержание

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	6
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	6
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	7
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	10
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
4.3 СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ И КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ.....	15
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	20
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	22
6.2 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	28
6.3 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	29
6.3.1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....	29
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	30
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	30
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	30
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	31
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «МИКРОБИОЛОГИЯ ПОЧВ»	31
8.1 БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ И ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ.....	32
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МИКРОБИОЛОГИЯ ПОЧВ»	32
9.1 МУЗЕЙНЫЕ ШТАММЫ МИКРООРГАНИЗМОВ	35
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	35
10.1. ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ	35
11 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	35
12 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	36

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.39 «Микробиология почв»
для подготовки бакалавра по направлению 21.03.02 Землеустройство,
направленность: Землеустройство сельских и городских территорий

Цель освоения дисциплины: Целью изучения дисциплины Б1.О.39 «Микробиология почв» является формирование у студента комплекса обще-профессиональных компетенций (ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3), обеспечивающих получение студентами глубоких, системных знаний умений и навыков по общей, почвенной и сельскохозяйственной микробиологии, понимание роли почвенных микроорганизмов в агроэкологических процессах. Понимание влияния на микробные сообщества почвы применения минеральных удобрений, химических средств защиты растений, специализированных севооборотов и рациональных способов обработки почв, и мелиорации земель. Знания, полученные при освоении дисциплины позволят глубже понимать значение роли микроорганизмов в определении качества земель, в охране почв, прибрежных полос и водоохраных зон водных объектов, проводить эколого-микробиологический мониторинг состояния земель, а также, сформировать у обучающихся знания, умения и навыки для решения практических задач сельского хозяйства в соответствии с формулируемыми компетенциями с применением современных информационно-коммуникационных технологий для решения научных, учебных, практических, методических, информационно-поисковых задач в области землеустройства сельских и городских территорий

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина «Микробиология почв» включена в обязательный перечень ФГОС ВО, в цикл дисциплин базовой части бакалавриата по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Требования к результатам освоения дисциплины: Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся обще-профессиональных (ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3) компетенций, представленных в таблице 1.

Краткое содержание дисциплины: Микробиология почв – одна из ведущих естественных наук, определяющая фундамент знаний бакалавров сельского хозяйства. Почва является естественной средой обитания микроорганизмов. Они находят в почве все условия, необходимые для своего развития, пищу, влагу, защиту от губительного влияния прямых солнечных лучей и высушивания.

Микрофлора почвы по количественному и видовому составу значительно колеблется в зависимости от химического состава почвы, ее физических свойств, реакции (рН), влагоемкости, степени аэрации. Существенно влияют также климатические условия, время года, способы сельскохозяйственной обработки почвы, характер растительного покрова и другие факторы.

Неодинаково распространены микроорганизмы и по горизонтам почвы. Меньше всего их обычно содержится в самом поверхностном слое почвы тол-

щиной в несколько миллиметров, где микроорганизмы подвергаются неблагоприятному воздействию солнечного света и высушивания. Особенно обильно населен микроорганизмами следующий слой почвы толщиной до 5 – 10 см. По мере углубления число микроорганизмов снижается. На глубине 25–30 см количество их в 10–20 раз меньше, чем в поверхностном слое толщиной 1–2 см (по данным А. С. Разумова).

Меняется с глубиной и состав микрофлоры. В верхних слоях почвы, содержащих много органических веществ и подвергающихся хорошей аэрации, преобладают аэробные сапрофиты, способные разлагать сложные органические соединения. Чем глубже почвенные горизонты, тем они беднее органическими веществами; доступ воздуха в них затруднен, поэтому там преобладают анаэробные бактерии.

Микрофлора почвы представлена разнообразными видами бактерий, актиномицетов, грибов, водорослей и простейших животных.

К постоянным обитателям почвы относятся различные гнилостные, преимущественно спороносные, аэробные (*Bacillus subtilis*, *B. cereus* var. *mycoides*, *B. megaterium*) и анаэробные (*Clostridium sporogenes*, *Cl. putrificum*) бактерии, а также бактерии, разлагающие клетчатку, нитрифицирующие, денитрифицирующие, азотфиксирующие, серо- и железобактерии.

Деятельность почвенных микроорганизмов играет большую роль в создании плодородия почвы. Последовательно сменяя друг друга, микроорганизмы осуществляют процессы круговорота веществ в почве. Органические вещества, попадающие в почву в виде остатков растений, трупов животных и с другими загрязнениями, постепенно минерализуются. Соединения углерода, азота, фосфора и других элементов из недоступных для растений форм преобразуются в усвояемые ими вещества.

Общая трудоемкость дисциплины: составляет 108 ч. (3 зач. ед.)

Промежуточный контроль: зачет в 4 семестре.

1. Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: Целью изучения дисциплины Б1.О.39 «Микробиология почв» является формирование у студента комплекса обще-профессиональных компетенций (ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3), обеспечивающих получение студентами глубоких, системных знаний умений и навыков по общей, почвенной и сельскохозяйственной микробиологии, понимание роли почвенных микроорганизмов в агроэкологических процессах. Понимание влияния на микробные сообщества почвы применения минеральных удобрений, химических средств защиты растений, специализированных севооборотов и рациональных способов обработки почв, и мелиорации земель. Знания, полученные при освоении дисциплины позволят глубже понимать значение роли микроорганизмов в определении качества земель, в охране почв, прибрежных полос и водоохраных зон водных объектов, проводить эколого-микробиологический мониторинг состояния земель, а также, сформировать у обучающихся знания, умения и навыки для решения практических задач сельского хозяйства в соответствии с формулируемыми компетенциями с применением современных информационно-коммуникационных технологий для решения научных, учебных, практических, методических, информационно-поисковых задач в области землеустройства сельских и городских территорий

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Микробиология почв» включена в обязательный перечень ФГОС ВО, в цикл дисциплин базовой части. Реализация в дисциплине Реализация в дисциплине «Микробиология почв» требований ФГОС ОПОП ВО, и Учебного плана по направлению 21.03.02. Землеустройство и кадастры.

Предшествующими курсами, на которых базируется дисциплина «Микробиология почв», являются: «Геология с основами гидрологии», «Почвоведение» Дисциплина «Микробиология почв» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Рекультивация земель», «Экологическое земледелие», «Адаптивно-ландшафтная система земледелия», «Основы химизации сельского хозяйства»

Особенностью дисциплины является то, что в учебном курсе помимо лекций и семинарских занятий (коллоквиумов), предусмотрен большой лабораторный практикум, в котором студенты знакомятся с особенностями строения, развития, питания и культивирования микроорганизмов. Осваивают методы проведения микробиологического анализа почвы, воды, воздуха, выделения чистых культур микроорганизмов. Моделируют процессы трансформации органических веществ в природе. Знакомятся с использованием человеком полезных свойств микроорганизмов для стимуляции роста и защиты растений. Почти все занятия проводятся в интерактивной форме (работа в малых группах, групповое обсуждение).

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация студентов – оценка знаний и умений проводится постоянно на лабораторных занятиях с помощью опросов, тестовых заданий, устных опросов, оценки самостоятельной работы студентов и сроков сдачи выполненных работ, а также на контрольной неделе

Промежуточная аттестация студентов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – зачет.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных (ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3) компетенций, представленных в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ОПК - 1	Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК – 1.1	принципы работы современных информационных технологий в области микробиологии	на практике применять фундаментальные знания в области микробиологии	. навыками культивирования, идентификации микроорганизмов и микробиологического посева почв, навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа и естественнонаучные знания в области микробиологии
			Демонстрирует знание основных законов моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания, необходимых для решения задач в области землеустройства и кадастров			
2	ОПК - 4	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	ОПК – 4.3	методы получения ценных и достоверных микробиологических данных для обработки и использования информации для землеустройства и кадастров	методами работы с материалами почвенных и микробиологических исследований в землеустройстве; применением современных микробиологических методов исследования при выборе лучших вариантов землеустроительных решений.	методами работы с материалами почвенных и микробиологических исследований в землеустройстве; применением научных методов исследования при выборе лучших вариантов землеустроительных решений; навыками применения инновационных микробиологических технологий для решения
			Использует материалы землеустроительных, почвенных, агрохимических и иных исследований и изысканий для разработки проектов землеустройства			

						различного рода задач; навыками работы с современными микробиологическими средствами получения, обработки, анализа и систематизации информации, необходимой для целей управления земельными ресурсами.
3	ОПК - 6	Способен принимать обоснованные решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные методы и технологии выполнения землеустроительных и кадастровых работ	ОПК – 6.3	принципы формирования, организации и функционирования над организменных систем разного уровня, механизмы взаимосвязи организма и среды, формы биотических отношений в микробных сообществах;	использовать микробиологические знания в решении проблем, задач в сфере микробиологии и природопользования, и охраны окружающей среды.	профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в сфере микробиологии и использовать их в области землеустройства и природопользовании
			Владеет методиками и навыками анализа качественных и количественных характеристик оценки состояния земель и их плодородия			

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам
		4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	48,25	48,25
Аудиторная работа	48,25	48,25
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	32	32
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	59,75	59,75
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, вопросы к контрольным работам, коллоквиумам и т.д.)</i>	50,75	50,75
<i>Подготовка к зачету</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет	

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	Лаб	ПКР	
Введение. Тема №1 История, объект, методы и задачи микробиологии почв	13,75	2	2		9,75
Раздел 1 «Общая микробиология»	59	10	24		25
Тема № 2. Систематика микроорганизмов. Краткая характеристика отдельных групп бактерий.	15	2	8		5
Тема № 3 Биоразнообразие микроорганизмов.	9	2	2		5
Тема №4. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы.	11	2	4		5
Тема №5. Метаболизм микроорганизмов	11	2	4		5
Тема № 6. Превращение микроорга-	13	2	6		5

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	Лаб	ПКР	
низмами соединений углерода, азота, фосфора, серы.					
Раздел 2 Специальная микробиология.	35	4	6		25
Тема №7. Почва как среда обитания микроорганизмов. Роль микроорганизмов в процессах почвообразования.	18	2	4		12
Тема №8. Принципы и концепции почвенной микробиологии. Агроэкологическая роль почвенных микроорганизмов	17	2	2		13
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25			0,25	
Всего за 4 семестр	108	16	32	0,25	59,75
Итого по дисциплине	108	16	32	0,25	59,75

Тема №1 История, объект, методы и задачи микробиологии почв

История микробиологии. Открытие микроорганизмов Антони Ван Левенгуком. Период бессистемных наблюдений («описательный период» в развитии микробиологии). Открытия Луи Пастера (невозможность самозарождения, открытие природы брожения, возбудители болезней, применение вакцин). «Физиологический период» в развитии микробиологии. Работы Р.Коха, И.И. Мечникова. Роль отечественных ученых в развитии микробиологии. С.Н.Виноградский - основоположник почвенной микробиологии.

Особенности и свойства микроорганизмов, объект, методы и задачи микробиологии

Раздел 1 «Общая микробиология»

Тема № 2. Систематика микроорганизмов. Краткая характеристика отдельных групп бактерий.

Общие принципы классификации микроорганизмов. Классификация, номенклатура, таксон, штамм, вид, род, семейство, отдел, царство, домен. Систематика микроорганизмов: филогенетическая (естественная) и фенотипическая (искусственная). Геносистематика. Краткая характеристика отдельных групп бактерий. Отдел *Gracilicutes*. Класс – *Scotobacteria*, группы: спирохеты, аэробные спиральные и вибриоидные грамотрицательные бактерии, аэробные грамотрицательные палочки и кокки, факультативные анаэробные грамотрицательные палочки, анаэробные грамотрицательные прямые, изогнутые и спиральные палочки, грамотрицательные хемолитотрофные бактерии, скользящие бактерии, хламидобактерии, почкующиеся и (или) стебельковые бактерии, рик-

кетсии и хламидии. Класс – *Anoxyphotobacteria*: пурпурные и зеленые бактерии. Класс - *Oxyphotobacteria*: цианобактерии и прохлорофиты.

Отдел *Firmicutes*. Класс – *Firmibacteria*, группы: грамположительные кокки, палочки и кокки, образующие эндоспоры, грамположительные палочковидные бактерии, не образующие эндоспор. Класс *Tallobacteria*, группы: коринеформные бактерии, пропионовые и эубактерии, актиномицеты. Отдел *Tenericutes*, особенности строения микоплазм. Отдел *Mendosicutes*, особенности строения архей: метаногены, аэробные сероокисляющие археобактерии, анаэробные серовосстанавливающие археобактерии, галобактерии, термоацидофильные «микоплазмы». Микроорганизмы эукариоты: микроскопические водоросли и грибы, дрожжи. Вирусы, вириды и прионы.

Тема № 3 Биоразнообразие микроорганизмов.

Микроорганизмы – прокариоты и эукариоты, их основные различия. Морфология бактерий, Строение клеток бактерий, Клеточные структуры бактерий. Эндоспоры и другие покоящиеся формы прокариот. Рост и размножение бактерий. Систематика бактерий.

Грибы. История изучения грибов. Общая характеристика, особенности строения, размножения. Сходства и различия грибов с растениями и животными. Значение в природе и жизни человека.

Водоросли. Распространение в природе, общая характеристика, строение, размножение. Значение в природе и жизни человека.

Простейшие. Общая характеристика, особенности питания, распространение.

Лишайники. Общая характеристика, особенности питания, распространение.

Сапротрофные и паразитические формы. Систематика, характеристика отдельных систематических групп.

Вирусы и фаги. История открытия вирусов, их характеристика, морфология, строение, химический состав. Простые и сложные вирусы. Гипотезы происхождения вирусов. Взаимодействие вируса с клеткой – хозяина. Вирусы грибов, растений, насекомых. Фаги: строение, химический состав. Взаимодействие бактериофага с бактериальной клеткой. Значение вирусов и фагов в природе.

Тема №4. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы.

Абиотические и биотические факторы. Абиотические факторы. Зависимость микроорганизмов от водного режима среды. Осмотическое давление клетки у разных групп микроорганизмов и их отношение к разным уровням влажности среды. Осмофилы и галофилы. Их распространение и практическое значение. Критические температурные точки в жизнедеятельности микроорганизмов. Мезофиллы, психрофилы, психротрофы, термофилы, экстремально термофильные и экстремально психрофильные формы. Влияние кислотности среды на развитие отдельных микроорганизмов. Критические значения pH в жизнедеятельности микроорганизмов. Мезофиллы, алкалофилы, ацидофилы и экстремальные ацидофилы. Отношение микроорганизмов к кислороду. Аэробы и анаэробы (факультативные и облигатные).

Биотические факторы (взаимоотношения микроорганизмов между собой и другими существами). Взаимоотношения между организмами: трофическая и аллелохимическая природа взаимосвязей. Нейтрализм, мутуализм (протокооперация, симбиоз), комменсализм, активная конкуренция, паразитизм, метабиоз, синтрофия (микроорганизмы рубца жвачных животных). Симбиоз и антагонизм между прокариотами и эукариотами. Практическое использование симбиоза и антагонизма в сельском хозяйстве и медицине.

Тема №5. Метаболизм микроорганизмов

Химический состав клеток микроорганизмов, его постоянство и зависимость от условий среды. Разнообразие потребностей в источниках питания у микроорганизмов. Способы питания и поступление питательных веществ в клетку. Использование микроорганизмами источников углерода. Автотрофы и гетеротрофы. Фотосинтез (окислительный и анаэробный) и хемосинтез у микроорганизмов. Открытие хемосинтеза С.Н.Виноградским. Литотрофы и органотрофы. Сапротрофы, паратрофы, миксотрофы. Источники азота, фосфора, серы. Потребность в железе, калии, кальции, микроэлементах, витаминах.

Понятие о ферментах, их классификация и особенности. Роль ферментов в жизнедеятельности микроорганизмов. Экзо- и эндоферменты. Конститутивные и адаптивные (индуцибельные) ферменты. Локализация ферментов в клетке. Использование ферментов человеком в различных отраслях народного хозяйства.

Культивирование микроорганизмов. Чистая и накопительная культуры. Элективные среды. Системы культивирования микроорганизмов.

Способы получения микроорганизмами энергии: брожение, дыхание, анаэробное дыхание. АТФ – центроболит клетки и способы её образования: субстратное фосфорилирование – гликолиз и схема Эмдена – Мейергофа – Парнаса (ЭМП); окислительное фосфорилирование – цикл Кребса или цикл трикарбоновых кислот (ЦТК) и электронтранспортная цепь (ЭТЦ).

Сходство и различие брожения, дыхания, анаэробного дыхания. Гликолиз у эукариот (высших организмов) и разнообразие анаэробных путей у микроорганизмов: гликолиз, пентозофосфатный путь, путь Энтнера – Дудорова. Химизм аэробного дыхания: схема ЭМП, ЦТК, ЭТЦ.

Тема № 6. Превращение микроорганизмами соединений углерода, азота, фосфора, серы.

Значение процессов превращения углеродсодержащих веществ в круговороте углерода в природе и роль микроорганизмов в распаде органического вещества. Процессы брожений, вызываемые бактериями рода *Clostridium*. Маслянокислое и ацетонобутиловое брожения. Значение в природе, сельском хозяйстве, промышленности. Основные свойства возбудителей этих процессов (облигатный анаэробизм, «всеядность» в отношении источников углерода и др.) Маслянокислое брожение пектиновых веществ. Бактерии рода *Clostridium* и брожение целлюлозы.

Аэробное разложение целлюлозы. Целлюлозоразрушающие бактерии и грибы-возбудители процесса разрушения целлюлозы. Окисление микроорга-

низмами гемицеллюлоз, лигнина, жира, углеводов, Возбудители и значение этих процессов.

Трансформация азотсодержащих соединений: минерализация (аммонификация), нитрификация, денитрификация и биологическая фиксация азота.

Значение минерализации органических соединений, содержащих азот (белков, нуклеиновых кислот и др.). Разложение белковых веществ в аэробных и анаэробных условиях. Возбудители процесса минерализации.

Процессы нитрификации и денитрификации. Окисление аммиака в азотистую и азотную кислоты (первая и вторая фазы нитрификации). Хемоавтотрофная природа процесса. Работы С.Н.Виноградского по изучению процесса нитрификации и открытия явления хемосинтеза. Возбудители процесса. Энергетика первой и второй фазы процесса. Гетеротрофная нитрификация.

Восстановление нитратов и нитритов с образованием молекулярного азота (денитрификация). Ассимиляционная и диссимиляционная нитратредукция. Значение этих процессов, Возбудители процесса денитрификации.

Биологическая фиксация азота. Биологическая и абиологическая фиксация атмосферного азота. Масштабы и значение биологической фиксации в природе. Фиксация азота атмосферы микроорганизмами. Свободноживущие, ассоциативные и симбиотические азотфиксаторы – аэробные и анаэробные формы.

Симбиотическая азотфиксация у растений, не относящихся к бобовым (древесных, кустарниковых, травянистых).

Превращение микроорганизмами соединений фосфора. Роль микроорганизмов в высвобождении кислоты из органических фосфорсодержащих соединений и в переводе фосфатов в растворимое состояние. Биологическое связывание фосфора. Роль микроорганизмов в фосфорном питании растений.

Круговорот серы в природе. Ассимиляционная сульфатредукция. Образование сероводорода из серосодержащих органических соединений. Образование сероводорода из минеральных соединений (сульфатов) и микроорганизмы, вызывающие эти процессы. Окисление микроорганизмами сероводорода в серу и серную кислоту, Серобактерии и тионовые бактерии.

Раздел 2 «Специальная микробиология»

Тема №7. Почва как среда обитания микроорганизмов. Роль микроорганизмов в процессах почвообразования.

Возникновение почвенной микробиологии. Работы В.В.Докучаева, П.А.Костычева, В.И. Вернадского, Мартина Бейеринка, С.Н.Виноградского, становление и развитие почвенной микробиологии. Основные направления работ по почвенной микробиологии: микроорганизмы и почвообразовательный процесс, микроорганизмы и формирование почвенной структуры, роль микроорганизмов в образовании и разрушении перегноя (гумуса). Биогенность почв разных типов. Почвенные бактерии, актиномицеты, дрожжи, грибы, синезеленые водоросли. Сукцессии почвенных микроорганизмов. Основные трофические группы почвенных микроорганизмов: зимогенные, автохтонные, автотрофные и олиготрофные микроорганизмы. Состав микробного населения почв как отражение горизонтальной и вертикальной поясности почв. Факторы среды, определяющие развитие микробных сообществ почвы. Сообщества микроорга-

низмов в разных типах почв, эколого-географическая закономерность распространения микроорганизмов в почвах. Роль микроорганизмов в ремедиации почв.

Тема №8. Принципы и концепции почвенной микробиологии. Агроэкологическая роль почвенных микроорганизмов

Почвенные микроорганизмы, методы определения их состава и активности. Роль почвенных микроорганизмов в образовании и разрушении перегноя (гумуса). Роль автохтонной и зимогенной микрофлоры в разложении гумуса. Современные представления об участии микроорганизмов в процессах трансформации гумуса. Проблемы сохранения гумуса. Эколого-географические закономерности распространения микроорганизмов в почвах. Стратегии жизнедеятельности микроорганизмов в почве. Разнообразие трофических взаимодействий микроорганизмов. Принципы и концепции, принятые в почвенной микробиологии. Значение почвенных микроорганизмов в плодородии почвы. Ассоциации микроорганизмов с корневой системой живых растений: ризосфера и ризоплана. Значение почвенной микрофлоры при рекультивации земель. Действие органических и минеральных удобрений, различных приемов обработки почвы и мелиорации на почвенные микроорганизмы. Дegradация почвенными микроорганизмами пестицидов и других синтетических химических веществ. Биогенность почв разных типов. Почвенные микроорганизмы как индикаторы типа и плодородия почв

4.3 Содержание лабораторных занятий и контрольных мероприятий

Таблица 4

№ п/п	№ раздела, тема	№ и название лекций, лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Тема 1. История, объект, методы и задачи микробиологии.	Лекция 1. История, объект, методы и задачи микробиологии почв.	ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3		2

№ п/п	№ раздела, тема	№ и название лекций, лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Лабораторная работа № 1. Микробиологическая лаборатория и правила работы в ней устройство микроскопа и его характеристики. Техника приготовления бактериальных препаратов и техника микрокопирования	ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3	Контроль выполнения и защита ЛР.	2
Раздел 1. «Общая микробиология»					
	Тема 2. Систематика микроорганизмов. Краткая характеристика отдельных групп бактерий.	Лекция 2. Систематика микроорганизмов. Краткая характеристика отдельных групп бактерий.	ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3		2
		Лабораторная работа №2. Знакомство с формами бактерий: шаровидные и палочковидные формы.	ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3	Опрос, контроль выполнения и защита ЛР.	2
		Лабораторная работа № 3. Извитые (вибрионы, спириллы, спирохеты), нитчатые (просмотр железобактерий из водоемов) формы бактерий и актиномицеты.	ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3	Опрос, контроль выполнения и защита ЛР.	2
		Лабораторная работа №4. Микроорганизмы эукариоты: дрожжи, микроскопические грибы и водоросли.	ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3	Опрос, контроль выполнения и защита ЛР	1,84
		Рубежная контрольная работа «Устройство микроскопа и техника микрокопирования».	ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3	Тестирование	0,16

№ п/п	№ раздела, тема	№ и название лекций, лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Лабораторная работа №5. Постановка опыта по изучению значения отдельных питательных элементов для развития микроорганизмов.	ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3	Проверка расчетов состава питательных сред по вариантам	1,84
		Рубежная контрольная работа «Морфология микроорганизмов»	ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3	Тестирование	0,16
	Тема 3. Биоразнообразие микроорганизмов	Лекция 3. Биоразнообразие микроорганизмов	ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3		2
		Лабораторная работа №6. Результаты опыта по изучению значения отдельных питательных элементов для развития микроорганизмов. Опрос по теме «Биоразнообразие микроорганизмов (бактерии, грибы, водоросли, простейшие). Вирусы».	ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3	Контроль выполнения и защита ЛР, устный опрос	2
	Тема 4 Влияние внешних факторов среды на микроорганизмы	Лекция 4. Влияние внешних факторов среды на микроорганизмы	ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3		2
		Лабораторная работа №7. Микробиологический анализ различных субстратов (почва, растение).	ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3	Контроль проведения микробиологического посева.	2
		Лабораторная работа №8 Количественный учет численности микроорганизмов в различных субстратах (результаты посева). Выделение чистой культуры.	ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3	Контроль правильности проведения учета Ситуационная задача	2
	Тема 5 Метаболизм микроорганизмов	Лекция 5. Метаболизм микроорганизмов.	ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3		2

№ п/п	№ раздела, тема	№ и название лекций, лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	НИЗМОВ.	Лабораторная работа №9. Анализ выделенной чистой культуры. Окраска культуры по Граму. Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам.	ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3	Контроль правильности выполнения ЛР	1,84
		Рубежная контрольная работа «Питание микроорганизмов».	ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3		0,16
	Тема 5 Метаболизм микроорганизмов.	Лабораторная работа № 10. Оценка чувствительности чистой культуры к антибиотикам. Устный опрос по теме «Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы. «Метаболизм микроорганизмов»	ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3	Контроль выполнения и защита ЛР, устный опрос.	2
	Тема 6. Превращение микроорганизмами соединений углерода, азота, фосфора, серы	Лекция 6. «Превращение микроорганизмами соединений углерода, азота, фосфора, серы».	ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3		2
		Лабораторная работа № 11. Моделирование процессов брожения и окисления целлюлозы и маслянокислого брожения.	ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3	Контроль выполнения и защита ЛР	2

№ п/п	№ раздела, тема	№ и название лекций, лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Лабораторная работа № 12 Моделирование процессов круговорота азота в природе (минерализация, денитрификация и азотфиксация).	ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3	Опрос, контроль выполнения и защита ЛР	0,84
		Рубежная контрольная работа по теме «Трансформация азотсодержащих соединений в почве	ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3	Тестирование	0,16
		Лабораторная работа № 13 Результаты моделирования процессов круговорота азота. Просмотр клубеньков бобовых растений. Устный опрос по теме «Круговорот углерода, азота, фосфора и серы».	ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3	Контроль выполнения и защита ЛР, устный опрос	2
Раздел 2. Специальная микробиология					
2	Тема 7. Почва как среда обитания микроорганизмов. Роль микроорганизмов в процессах почвообразования	Лекция 7 «Почва как среда обитания микроорганизмов. Роль микроорганизмов в процессах почвообразования».	ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3		2
		Лабораторная работа № 13. Эколого-гигиеническая оценка объектов окружающей среды	ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3	Контроль выполнения и защита ЛР	4
	Тема 8. Принципы и концепции почвенной микробиологии. Агроэкологическая роль почвенных	Лекция 8 «Принципы и концепции почвенной микробиологии. Агроэкологическая роль почвенных микроорганизмов».	ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3		2
		Лабораторная работа № 14 Использование тест культуры (<i>Azotobacter chroococcum</i>) для определения	ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3	Контроль выполнения и защита ЛР	2

№ п/п	№ раздела, тема	№ и название лекций, лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	микроорганизмов	токсичности почвы. Биологический контроль водоема методом сапробности			

4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1 «Общая микробиология»		
1	Тема 3. Биоразнообразие микроорганизмов.	Классификация бактерий: характеристика отдельных групп бактерий. Археи. ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3 Водоросли характеристика, особенности и использование для определения состояния почв и водных объектов ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3
2	Тема 4. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы. Экология микроорганизмов.	Влияние внешних факторов среды (окислительно-восстановительный потенциал среды, гидростатическое давление, влияние химических веществ, концентрации, радиации) на микроорганизмы. ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3
4	Тема 5. Метаболизм микроорганизмов.	Биосинтез у микроорганизмов (белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот, ферментов, антибиотиков, токсинов, витаминов и др.). Значение цикла трикарбоновых кислот в конструктивном метаболизме. ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3
5	Тема 6. Превращение микроорганизмами соединений углерода, азота, фосфора и серы	Разложение лигнина. Окисление углеводов до лимонной кислоты и других органических кислот. Окисление углеводов. Разложение гемицеллюлозы и лигнина ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3 Анаэробное дыхание с использованием кислорода нитратов и сульфатов Биологический цикл соединений серы . ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3 Минерализация органических соединений содержащих железо ОПК-1.1; ОПК-4.3;

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		ОПК-6.3
Раздел 2 «Специальная микробиология»		
6	Тема 7. Почва как среда обитания микроорганизмов. Роль микроорганизмов в процессах почвообразования.	Состав микробного населения почв как отражение горизонтальной и вертикальной поясности почв ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3
7	Тема 8. Микробные комплексы почвы. Принципы и концепции почвенной микробиологии. Агроэкологическая роль почвенных микроорганизмов	Действие органических и минеральных удобрений, различных приемов обработки почвы и мелиорации на почвенные микроорганизмы. ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол-во часов
1.	Биоразнообразие микроорганизмов.	Л	Проведение проблемной лекции, основанной на вопросах студентов.	2
2.	Устный опрос «Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы. Питание микроорганизмов»	ЛР	Групповое обсуждение	2
3.	Устный опрос Биоиндикация и биотестирование окружающей среды	ЛР	Групповое обсуждение	2
4	Устный опрос Превращение микроорганизмами соединений углерода, азота, фосфора, серы.	ЛР	Групповое обсуждение	2

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол-во часов
5	Моделирование процессов круговорота азота в природе (минерализация, денитрификация и азотфиксация). Просмотр клубеньков бобовых растений	ЛР	2
6	Микробиологический анализ различных субстратов.	ЛР	2
7.	Моделирование процессов спиртового, маслянокислого брожений и брожения целлюлозы.	ЛР	2
8.	Микроорганизмы-эукариоты (грибы, водоросли, простейшие).	Л	2

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Тестовые задания

«Морфология и структура бактериальной клетки».

1.БУЛАВОВИДНУЮ ФОРМУ ИМЕЮТ

- 1) фузобактерии
- 2) коринебактерии
- 3) диплококки
- 4) хламидии

2.К ПРОКАРИОТАМ ОТНОСЯТСЯ

- 1) вирусы
- 2) простейшие
- 3) бактерии
- 4) грибы

3.К МЕХАНИЧЕСКОЙ ЧАСТИ МИКРОСКОПА ОТНОСИТСЯ

- 1) окуляр
- 2) конденсор
- 3) макровинт
- 4) револьверное устройство с объективами

4.В ОСНОВЕ ТОКСОНОМИИ БАКТЕРИЙ ЛЕЖИТ ИЗУЧЕНИЕ

- 1) их морфологии и биохимических свойств
- 2) наличия токсинов

- 3) способности образовывать споры
- 4) их патогенных и вирулентных свойств

5. СТРЕПТОБАЦИЛЛЫ В МАЗКАХ РАСПОЛАГАЮТСЯ

- 1) гроздьевидными скоплениями
- 2) неправильными скоплениями
- 3) цепочками
- 4) одиночно

6. ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ТАКСОНОМИЯ БАКТЕРИЙ СТРОИТСЯ НА ОСНОВЕ:

- 1) эволюционного родства и генетических признаков
- 2) морфологических свойств
- 3) физиологических свойств
- 4) серологических свойств

7. ЭМПИРИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ БАКТЕРИЙ (ПО БЕРДЖИ) СТРОИТСЯ НА ОСНОВЕ:

- 1) эволюционного родства и генетических признаков
- 2) только морфологических свойств
- 3) только физиологических свойств
- 4) совокупности фенотипических признаков

8. ПРОКАРИОТИЧЕСКИЕ КЛЕТКИ, В ОТЛИЧИЕ ОТ ЭУКАРИОТИЧЕСКИХ, ЛИШЕНЫ:

- 1) ядра
- 2) цитоплазмы
- 3) цитоплазматической мембраны
- 4) рибосом

9. ПО ДЛИНЕ ВОЛНЫ И ТИПУ ИСПОЛЬЗУЕМОГО ИЗЛУЧЕНИЯ СОВРЕМЕННЫЕ МИКРОСКОПЫ ДЕЛЯТСЯ НА:

- 1) световые и электронные
- 2) световые и темнопольные
- 3) фазово-контрастные и темнопольные
- 4) электронные и механические

10. ФАЗОВО-КОНТРАСТНАЯ МИКРОСКОПИЯ ОСНОВАНА НА:

- 1) уменьшении интенсивности освещения препарата за счёт опускания конденсора и сужения диафрагмы
- 2) превращении оптическими средствами фазовых колебаний в амплитудные
- 3) отсечении проходящего света и визуализации объектов в рассеянных лучах
- 4) поляризации двух лучей во взаимно перпендикулярных плоскостях

11. ТЕМНОПОЛЬНАЯ МИКРОСКОПИЯ ОСНОВАНА НА:

- 1) способности некоторых веществ излучать свет при воздействии коротковолнового излучения
- 2) уменьшении интенсивности освещения препарата за счёт опускания конденсора и сужения диафрагмы
- 3) превращении оптическими средствами фазовых колебаний в амплитудные

4)отсечении проходящего света и визуализации объектов в рассеянных лучах

12.ЛЮМИНЕСЦЕНТНАЯ МИКРОСКОПИЯ ОСНОВАНА НА:

- 1) способности некоторых веществ излучать свет при воздействии коротковолнового излучения
- 2) превращении оптическими средствами фазовых колебаний в амплитудные
- 3)отсечении проходящего света и визуализации объектов в рассеянных лучах
- 4)поляризации двух лучей во взаимно перпендикулярных плоскостях

13.ДЛЯ СТАФИЛОКОККИ РАСПОЛАГАЮТСЯ

- 1)одиночное, беспорядочно
- 2)цепочкой
- 3)в виде пакетов по 8-16
- 4)в виде «виноградной грозди»

14. РОБЕРТ КОХ ОТКРЫЛ

- 1)открыл природу брожения
- 2)получил вакцину против бешенства
- 3)открыл возбудителя туберкулеза
- 4)получил вакцину против сибирской язвы

15. И.И. МЕЧНИКОВ ОТКРЫЛ

- 1)открыл природу брожения
- 2)открыл возбудителя туберкулеза
- 3)создал фагоцитарную теорию иммунитета
- 4)ввел в лабораторную практику питательные среды

16. НАИБОЛЬШЕЕ КОЛИЧЕСТВО ВОДЫ В БАКТЕРИЯХ НАХОДИТСЯ В:

- 1) ионной фракции
- 2) кристаллической форме
- 3) свободном виде
- 4) связи с коллоидами

17 У ГРАМОТРИЦАТЕЛЬНЫХ БАКТЕРИЙ БОЛЕЕ ВЫРАЖЕН

- 1) липополисахаридный компонент клеточной стенки
- 2) липопротеиновый компонент клеточной стенки
- 3) муреиновый компонент клеточной стенки
- 4) фосфолипидный компонент клеточной стенки

18 ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ СТРУКТУРОЙ БАКТЕРИАЛЬНОЙ КЛЕТКИ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) фимбрии
- 2) спора
- 3) нуклеоид
- 4) зерна волютина

19 ГРАМОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ БАКТЕРИИ ОКРАШИВАЮТСЯ В:

- 1) синий цвет
- 2) красный цвет
- 3) желтый цвет

4) метахроматически

20 СПОСОБСТВУЕТ СПОРООБРАЗОВАНИЮ

- 1) недостаток питательных веществ
- 2) накопление продуктов обмена
- 3) изменение pH
- 4) все перечисленное

21 L-ФОРМЫ БАКТЕРИЙ ОБРАЗУЮТСЯ ПОД ВЛИЯНИЕМ

- 1) антибиотиков
- 2) кислот
- 3) нагревания
- 4) охлаждения

22 ОБРАЗУЮЩАЯСЯ ПРИ СПОРООБРАЗОВАНИИ ДИПИКАЛИНОВАЯ КИСЛОТА ОБНАРУЖИВАЕТСЯ

- 1) в кортексе спор
- 2) протопласте спор
- 3) спороплазме
- 4) экзоспориуме

23 ОСНОВНОЙ ФУНКЦИЕЙ КАПСУЛЫ БАКТЕРИЙ ЯВЛЯЕТСЯ:

- 1) защита от фагоцитоза и антителообразования
- 2) участие в делении
- 3) защита от химических воздействий
- 4) защита от колебаний температуры

24 ОСНОВНАЯ ФУНКЦИЯ ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКОЙ МЕМБРАНЫ

- 1) образование метаболитов
- 2) образование токсинов
- 3) участие в дыхании
- 4) участие в питании

25 ДЛЯ ОКРАСКИ ПО МЕТОДУ ГРАМА ИСПОЛЬЗУЮТ

- 1) везувин
- 2) 5% раствор серной кислоты
- 3) генциан-фиолетовый
- 4) карболовый фуксин

26 ВЕЩЕСТВО КАПСУЛЫ БАКТЕРИЙ ПРЕДСТАВЛЕНО:

- 1) гликопептидом
- 2) мукопротеином
- 3) мурамилдипептидом
- 4) мукополисахаридом

27 ГЛИКАНОВЫЕ ЦЕПИ КЛЕТОЧНОЙ СТЕНКИ БАКТЕРИЙ ПРЕДСТАВЛЕНЫ

- 1) пептидами D-аланином и D-глутаминовой кислотой
- 2) N-ацетилглюкозамином и N-ацетилмурамовой кислотой
- 3) Дипикалиновой кислотой
- 4) Гликогеном

28 ПОДВИЖНОСТЬ БАКТЕРИЙ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ

- 1) вращением жгутиков
- 2) движением ресничек

- 3) движением фимбрий
- 4) сокращением клеточной стенки

Вопросы к устному опросу по теме:

«Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы. Метаболизм микроорганизмов».

1. Какие способы питания характерны для микроорганизмов?
2. Сравните параметры процессов пассивной и облегченной диффузии.
3. Каковы механизмы «первичного» и «вторичного» транспорта веществ в бактериальную клетку?
4. Что такое ферменты? Охарактеризуйте их.
5. Что такое внеклеточное питание у бактерий?
6. Назвать классы ферментов и дать их характеристику.
7. Сколько существует типов питания у бактерий?
8. Что такое кислородный и анакислородный тип фотосинтеза у прокариота?
9. Что такое хемосинтез?
10. Каковы пищевые потребности микроорганизмов?
11. Отношение микроорганизмов к кислороду.
12. Отношение микроорганизмов к температуре.

Ситуационные задачи

Отношение к кислотности среды. Проблемная ситуация: в Мировом океане и на большей части суши концентрация водородных ионов поддерживается в довольно узком диапазоне, оптимальном для роста большинства прокариот, предпочитающих нейтральные или слабощелочные условия. Однако существуют горячие кислые источники и почвы, рН которых может достигать 1. Из этих мест были выделены бактерии, являющиеся одновременно термофилами и ацидофилами. С другой стороны, в природе встречаются щелочные почвы, озера и источники, рН которых 8 – 11. Из таких мест выделены бактерии, являющиеся алкалофилами.

Задача № 1. Определите, какое значение (с экологической точки зрения) для бактерий имеет способность к росту при низких или высоких значениях рН.

Задача № 2. Измерения внутриклеточного рН, проведенные у представителей групп облигатных ацидо- и алкалофилов, показывают, что он не соответствует рН внешней среды. У всех известных ацидофилов значение внутриклеточного рН поддерживается около 6,5, у нейтрофилов – 7,5, у алкалофилов – не выше 9,5. Назовите механизмы прокариот, которые поддерживают стабильное внутриклеточное значение рН

Влияние температуры на бактерии. Проблемная ситуация: температурные условия в биосфере достаточно разнообразны. По отношению к температуре как к экологическому фактору все известные бактерии подразделяются на три группы (психрофилы, мезофилы, термофилы), отличающиеся температурным диапазоном, в котором возможен рост, а также оптимальными температурами роста.

Задача № 1. Объясните, чем обусловлена способность психрофилов расти в условиях низких температур, а термофилов – при высоких температурах.

Задача № 2 (учебно-исследовательская работа) Поставьте эксперимент, с помощью которого можно выяснить оптимальные температурные условия для роста определенного вида бактерий.

Влияние излучения на бактерии. Проблемная ситуация: все живые организмы, в том числе и бактерии, находятся под воздействием разных видов излучения. Однако эффекты, вызываемые облучением бактерий, различны в зависимости от длины волны излучения, его дозы и вида бактерий, подвергающихся облучению. Коротковолновое излучение (220 – 300 нм) отрицательно действует на бактерии. Излучение в области длин волн от 300 до 1100 нм обеспечивает возможность существования одних бактерий и безразлично для других.

Задача № 1. Объяснить различия в воздействии на бактерии излучений с разной длиной волны.

Задача № 2. Предложите способы использования УФ-лучей, основанные на механизме их действия на бактерии.

Задача № 3 (учебно-исследовательская работа) Поставьте эксперимент, с помощью которого можно доказать губительное действие УФ-лучей на бактерии.

Задача № 4. Фотосинтез, сопровождающийся выделением O_2 , свойственный всем эукариотным организмам и двум группам эубактерий (цианобактериям и прохлорофитам), возможен в диапазоне от 300 до 750 нм. Для эубактерий, способных к осуществлению бескислородного фотосинтеза, диапазон излучений, обеспечивающих фотосинтетическую активность, увеличивается в сторону более длинных волн – до 1100 нм. Чем обусловлена разница в спектрах поглощения? Существует ли связь между сдвигом спектра поглощения в длинноволновую область и отсутствием выделения O_2 при фотосинтезе этого типа?

Задача № 5. Известно, что многие бактерии, не нуждающиеся в освещении и хорошо растущие в темноте, при росте на свету образуют пигменты (в основном желтые, оранжевые, красные). Почему это происходит? Как поставить эксперимент, иллюстрирующий эту задачу?

Отношение бактерий к молекулярному O_2 Проблемная ситуация: все существующие на Земле прокариоты, даже строгие анаэробы, в присутствии O_2 его поглощают. Результат такого взаимодействия различен: аэробы способны существовать в присутствии O_2 , а анаэробы погибают.

Задача № 1. Объясните различное отношение прокариот к этому экологическому фактору.

Задача № 2 (учебно-исследовательская работа) Выделить из природных субстратов (например, из почвы) аэробы и анаэробы, учитывая их особенности.

Вопросы к устному опросу по теме: «Влияние внешних факторов среды на микроорганизмы. Экология микроорганизмов. Метаболизм микроорганизмов».

1. Какие способы питания характерны для микроорганизмов?
2. К какому классу ферментов относятся экзоферменты?
3. Какая из органелл служит строгим контролером при поступлении питательных веществ в клетку?
4. Охарактеризуйте возможные способы транспорта питательных веществ в клетку.

5. Какие специфические транспортные механизмы работают при переносе через мембрану питательных веществ?
6. На чем основана классификация микроорганизмов по типу питания?
7. Какой источник углерода используют автотрофные и гетеротрофные микроорганизмы?
8. Назовите возможные источники энергии, используемые микроорганизмами?
9. Что такое хемосинтез?
10. Какие микроорганизмы относятся к хемоорганогетеротрофам?
11. Как влажность среды влияет на жизнедеятельность микроорганизмов?
12. При каких значениях активности воды микроорганизмы не развиваются?
13. На какие группы разделяют микроорганизмы по отношению к температуре?
14. Особенности психрофильных и термофильных микроорганизмов.
15. Дайте характеристику нейтрофильным, ацидофильным и алкалофильным микроорганизмам.
16. Роль кислорода для жизнедеятельности различных микроорганизмов. Для каких бактерий кислород токсичен?
17. Что такое антибиотики? Их влияние на различные физиологические группы микроорганизмов.
18. В чем заключается действие ультрафиолетового и других видов излучения на микроорганизмы?
19. Назовите и охарактеризуйте основные формы взаимоотношений микроорганизмов.

6.2 Перечень вопросов к зачету по дисциплине

1. История развития микробиологической науки.
2. Водоросли, грибы, простейшие. Их характеристика и роль в природе.
3. Эукариоты и прокариоты. Отличительные особенности прокариот.
4. Вирусы и фаги.
5. Распространение микроорганизмов в природе.
6. Размеры, формы и структурная организация бактериальных клеток. Грамположительные и грамотрицательные бактерии.
7. Микробные популяции почвы. Принципы и концепции, принятые в почвенной микробиологии.
8. Микробные биопрепараты для защиты растений от фитопатогенных микроорганизмов, и насекомых вредителей.
9. Процессы трансформации гумусовых веществ. Концепции гумусообразования.
10. Эколого – географические закономерности распространения микроорганизмов в различных почвах.
11. Абиотические факторы внешней среды и их влияние на микроорганизмы.
12. Симбиозы прокариот с различными организмами. Типы симбиоза. Значение этих взаимоотношений.
13. Механизмы поступления питательных веществ в клетку.

14. Типы питания микроорганизмов. Хемоорганотрофы и их роль в круговороте веществ.
15. Типы питания микроорганизмов. Фотосинтез и хемосинтез.
16. Ферменты микроорганизмов. Экзоферменты и эндоферменты.
17. Брожение и дыхание. Сходства и различия процессов.
18. Дыхание. Химизм процесса и использование энергии микроорганизмами.
19. Брожение. Химизм процесса.
20. Основные принципы систематики прокариот (естественная и искусственная).
21. Бактерии рода *Clostridium* и вызываемые ими процессы.
22. Маслянокислое брожение. Значение в природе и народном хозяйстве.
23. Анаэробное разложение клетчатки. Значение в природе.
24. Окисление целлюлозы. Возбудители и химизм процесса.
25. Окисление углеводов. Роль микроорганизмов в биоремедиации загрязненных почв.
26. Землеудобрительные микробные препараты.
27. Процессы трансформации соединений азота. Значение в природе.
28. Аммонификация (минерализация) белковых веществ. Значение в природе.
29. Денитрификация. Возбудители и ход процесса. Химическая и биологическая денитрификация.
30. Нитрификация. Значение процесса в природе.
31. Биологическая фиксация азота. Симбиотические и несимбиотические азотфиксаторы.
32. Роль микроорганизмов в процессах гумусообразования
33. Взаимодействие микроорганизмов и растений. Микориза.
34. Микробные землеудобрительные препараты и их применение в сельском хозяйстве
35. Основные трофические группы почвенных микроорганизмов. Зимогенная и автохтонная группировки микроорганизмов.
36. Микрофлора почв различных типов и факторы, определяющие её формирование

6.3 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1 Оценочные средства текущего контроля успеваемости

Оценка знаний студентов проводится по следующим критериям:

Зачет студенту ставится, если:

1. Знания студента отличаются глубиной и содержательностью, им дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы, так и на дополнительные:

- студент логично и последовательно раскрывает вопросы, предложенные в билете;
- студент излагает ответы уверенно, осмысленно и ясно;
- глубокие и обобщенные знания основных понятий психологии, форм и методов организации процесса исследования в психологии.

Студенту зачет по дисциплине не ставится, если:

1. Знания студента не отличаются глубиной и содержательностью, им не дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы, так и на дополнительные:

- студент излагает ответы неуверенно, материал неосмыслен;
- обнаружено незнание или непонимание студентом контрольных вопросов;
- допускаются существенные ошибки при изложении ответов на вопросы, которые студент не может исправить самостоятельно.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Емцев, В. Т. Микробиология : учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — 8-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 428 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06081-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468659>
2. Шапиро, Я. С. Микробиология : учебное пособие для спо / Я. С. Шапиро. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-7063-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154401>
3. Коростелёва, Л. А. Основы экологии микроорганизмов : учебное пособие / Л. А. Коростелёва, А. Г. Коццаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1400-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168485>

7.2 Дополнительная литература

- 1 А. И. Нетрусов, Е. А. Бонч-Осмоловская, В. М. Горленко и др.; Под ред. А. И. Нетрусова, Экология микроорганизмов – 1-е изд. — М.: Academia, 2004. – 266 (1) с.
- 2 Гусев М.В., Минеева Л.А., Микробиология. — М.: Academia, 2010. - 464 с., 461 с.
- 3 Определитель патогенных и условно патогенных грибов [Текст] / Д. Саттон, А. Фотергилл, М. Ринальди; Пер. с англ. К. Л. Тарасова, Ю. Н. Ковалева, под ред. И. Р. Дорожкойвой. - М. : Мир, 2001. - 468 с. : ил. - Библиогр.: с. 447-450.- Словарь терминов: с.451-454.-Указ. латин. названий грибов: с.457-463. - Пер. изд. : Guid to Clinically Significant Fungi / D. A. Sutton, A. W. Fothergill, M. G. Rinaldi.

- 4 Микробиология [Текст] : учебник для студ. вузов по спец. 311200 / О. Д. Сидоренко [и др.]. - М. : ИНФРА-М, 2005. - 285[1] с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 280-282.
- 5 Карпова, А. Ю. Общая и почвенная микробиология : учебное пособие / А. Ю. Карпова. — Ижевск : Ижевская ГСХА, 2020. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158587>

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. При проведении практических работ необходимо строго соблюдать правила техники безопасности при работе в микробиологической лаборатории, указания преподавателей и лаборантов кафедры.
2. Рабочая тетрадь для лабораторных занятий по дисциплине «Микробиология почв». М.: Центр оперативной полиграфии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2016.
3. СП 1.3.2322-08 Безопасность работы с микроорганизмами 3 - 4 групп патогенности (опасности) и 21.03.02 Землеустройство и кадастры
4. ОПОП ВО по 21.03.02 Землеустройство и кадастры
5. Учебный план по направлению 21.03.02 Землеустройство и кадастры

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины «Микробиология почв»

1. Он–line библиотека <http://www.bestlibrary.ru>. Доступ не ограничен
2. Научная библиотека МГУ <http://www.lib.msu.su>. Доступ не ограничен
3. Государственная публичная научно–техническая библиотека России <http://www.vavilon.ru/>. Доступ не ограничен
4. Электронные словари <http://www.edic.ru>. Доступ не ограничен.
5. Собственная электронная библиотека. Свидетельство о регистрации ЭР № 20163 от 03.06.2014 г. Доступ не ограничен. <http://pgsha.ru/web/generalinfo/library/elib/>
6. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс]. – Электр.дан. (7162 Мб: 887 970 документов). – [Б.и., 199 -] (Договор №746 от 01 января 2014 г.); Срок не ограничен. Доступ из корпусов академии.
7. ЭБС издательского центра «Лань» - «Ветеринария и сельское хозяйство», «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело», (Контракт №84/16 -ЕД от 07 ноября 2016 г.);«Инженерно-технические науки», «Информатика», «Технологии пищевых производств» (Контракт №13/17-ЕД от 10 апреля 2017 г.). <http://e.lanbook.com/> Доступ не ограничен.
8. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ www.biblio-online.ru (Контракт №07/17 –ЕД от 30 марта 2017 г.). Доступ не ограничен
9. Издательство Юрайт-Москва urait.ru

8.1 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Wikipedia.org
2. microbiologu.ru – поисковая система по микробиологии.
3. smikro.ru – поисковая система по санитарной микробиологии
4. Базы данных, информационно – справочные и поисковые системы: электронно- библиотечная система, yandex.ru, google.ru, rambler.ru.
5. www.medmicrob.ru – база данных по общей микробиологии.
6. www.smikro.ru – поисковая система по санитарной микробиологии.
7. <http://window.edu.ru> – доступ к образовательным ресурсам «Единое окно».

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Микробиология почв»

Для лекционного курса необходима компьютерная техника с мультимедийным обеспечением.

Для проведения лабораторного практикума по дисциплине «Микробиология почв» необходима лаборатория, оснащенная газо- и водопроводом, вентиляцией, УФ-лампами для стерилизации помещений, ламинарами и микробиологическими боксами, стерилизационной техникой (автоклавы, стерилизационные шкафы), термостатами, анаэростатами, световыми микроскопами, хроматографами, рН-метрами, шейкерами, водяными банями, тест-системами для идентификации микроорганизмов, лабораторной посудой, посудомоечной машиной, дистиллятором, холодильниками для хранения коллекции микроорганизмов и образцов и необходимыми реактивами для приготовления питательных сред, набором красителей, компьютерная техника с мультимедийным обеспечением. Кроме этого необходима коллекция культур микроорганизмов и компьютерная техника с мультимедийным обеспечением.

Таблица 7

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (9 учебного корпуса, №228, 229, 231 аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
Корп. № 9, ауд. 228	1. Микроскоп ЛОМО 4 шт. (Инв. № 553890/16, Инв. № 553890/17, Инв. № 553890/18, Инв. № 553890/19). 2. Микроскоп «Аквелон» 15 шт. (Инв. № 558457/29, Инв. № 558457/30, Инв. № 558457/31, Инв. № 558457/32, Инв. № 558457/33, Инв. № 558457/34, Инв. № 558457/35, Инв. № 558457/36, Инв. № 558457/37, Инв. № 558457/38, Инв. № 558457/39, Инв. № 558457/40, Инв. № 558457/41, Инв. № 558457/42, Инв. № 558457/43).

	<p>3. Термостат биологический ВД 115 2 шт. (Инв. № 558444/4, Инв. № 558444/5).</p> <p>4. Весы технические электронные SPU 401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/3).</p> <p>5. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (558453/1).</p> <p>6. Вытяжной шкаф 1 шт. (Инв. № 558626/2).</p> <p>7. Ламинарный бокс ВЛ-22-600 1 шт. (Инв. № 558459/1).</p> <p>8. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/4).</p> <p>9. Стулья 13 шт.</p> <p>10. Столы 15 шт.</p>
Корп. № 9, ауд. 229	<p>1. Микроскоп ЛОМО 10 шт. (Инв. № 553890/5, Инв. № 553890/6, Инв. № 553890/7, Инв. № 553890/8, Инв. № 553890/9, Инв. № 553890/10, Инв. № 553890/11, Инв. № 553890/12, Инв. № 553890/13, Инв. № 553890/14, Инв. № 553890/15).</p> <p>2. Микроскоп «Аквелон» 14 шт. (Инв. № 558457/15, Инв. № 558457/16, Инв. № 558457/17, Инв. № 558457/18, Инв. № 558457/19, Инв. № 558457/20, Инв. № 558457/21, Инв. № 558457/22, Инв. № 558457/23, Инв. № 558457/24, Инв. № 558457/25, Инв. № 558457/26, Инв. № 558457/27, Инв. № 558457/28).</p> <p>3. Термостат биологический ВД 115 3 шт. (Инв. № 558444/1, Инв. № 558444/2, Инв. № 558444/3).</p> <p>4. Весы технические электронные SPU 401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/2).</p> <p>5. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (Инв. № 558453/2).</p> <p>6. Инфракрасная горелка Bacteria safe 1 шт. (Инв. № 558456).</p> <p>7. Прибор вакуумного фильтрования для анализа воды (вакуумная станция) ПВФ 35/ЗБ 1 шт. (Инв. № 558454).</p> <p>8. Ламинарный бокс ВЛ-22-1200 1 шт. (Инв. № 558451/2).</p> <p>9. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/2-3).</p> <p>10. Стулья 13 шт.</p>

Корп. № 9, ауд. 231	<p>1. Микроскоп ЛОМО 4 шт. (Инв. № 553890/1, Инв. № 553890/2, Инв. № 553890/3, Инв. № 553890/4).</p> <p>2. Микроскоп «Аквелон» 14 шт. (Инв. № 558457/1, Инв. № 558457/2, Инв. № 558457/3, Инв. № 558457/4, Инв. № 558457/5, Инв. № 558457/6, Инв. № 558457/7, Инв. № 558457/8, Инв. № 558457/9, Инв. № 558457/10, Инв. № 558457/11, Инв. № Инв. № Инв. № 558457/12, Инв. № 558457/13, Инв. № 558457/14).</p> <p>3. Термостат биологический ВД 115 1 шт. (Инв. № 558444/4).</p> <p>4. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (Инв. № 558453/1).</p> <p>5. Весы технические электронные SPU401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/1).</p> <p>6. Вытяжной шкаф 1 шт. (Инв. № 558626).</p> <p>7. Шкаф вандалоустойчивый 1 шт.</p> <p>8. Мультимедийный проектор 1 шт.</p> <p>9. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/1).</p> <p>10. Стулья 13 шт.</p> <p>11. Столы– 17 шт.</p>
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Читальный зал периодических изданий (каб. № 132)	Компьютеры – 1 шт. Столы – 28 шт. Периодические издания в открытом доступе Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Компьютерный читальный зал (каб. № 133)	Компьютеры – 17 шт. Столы – 28 шт. Учебная литература в открытом доступе
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Компьютерный читальный зал (каб. № 144)	Компьютеры – 20 шт. Столы – 39 шт. Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Справочно – библиографический отдел (каб. № 138)	Компьютеры – 2 шт. Столы – 13 шт. Справочные и библиографические издания в открытом доступе Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Холл 2 этажа (зал традиционных каталогов)	Столы – 8 шт. Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Отдел библиотечного обслуживания по направлению механики и энергетики (27 уч. корпус) Читальный зал (каб. № 202)	Компьютеры – 4 шт. Столы – 12 шт. Справочные и библиографические издания, учебная литература в открытом доступе Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Отдел библиотечного обслуживания по направлению природообустройство (28 уч. корпус) Учебный читальный зал (каб. № 223)	Компьютеры – 3 шт. Столы – 15 шт. Справочные и библиографические издания, периодика в открытом доступе Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Отдел библиотечного обслуживания по направлению природообустройство (29 уч. корпус) Научный читальный зал (каб. № 123)	Компьютеры – 13 шт. Столы – 45 шт. Справочные и библиографические издания, периодика в открытом доступе Wi-fi

9.1 Музейные штаммы микроорганизмов

- | | |
|-------------------------------|------------------------------------|
| 1. <i>Proteus vulgaris</i> | 2. <i>Proteus</i> spp. |
| 3. <i>Bacillus subtilis</i> . | 4. <i>Aspergillus fumigatus</i> . |
| 5. <i>Candida albicans</i> . | 6. <i>Bacillus</i> spp. |
| 7. <i>Candida krusei</i> | 8. <i>Pseudomonas aeruginosa</i> . |
| 9. <i>Streptococcus</i> spp. | 10. <i>Escherichia coli</i> 3254 |
| 11. <i>Exphiala nigra</i> . | 12. <i>Clostridium</i> spp |

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Занятия по дисциплине проводятся в специально оборудованной лаборатории. Для допуска к проведению лабораторного практикума учащиеся должны быть ознакомлены с техникой безопасности и правилами работы в микробиологической лаборатории. На всех занятиях студенты обязаны быть в белых халатах, каждый имеет свое рабочее место, оснащенное всем необходимым для проведения лабораторно-практического занятия. Работа в лаборатории требует внимания и аккуратности. Учащиеся после выполнения работы, заносят полученные результаты в рабочую тетрадь, оформляют их в соответствии с предъявляемыми требованиями, после чего защищают работу у преподавателя.

Сложность усвоения материала дисциплины заключается в большом объеме информации, которую необходимо запоминать (латинские названия, физиологические особенности, распространение в природе, морфологию и т.д.) поэтому усвоение материала дисциплины должно происходить постепенно и непрерывно от занятия к занятию. От изучения свойств и особенностей микроорганизмов к пониманию их роли в биосфере и жизни человека.

10.1. Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятие обязан в двухнедельный срок во внеурочное время, в соответствии с расписанием отработок, выполнить пропущенное ЛР. Для этого необходимо самостоятельно проработать пропущенную тему, отработать ЛР и защитить работу у дежурного преподавателя. После этого сделать соответствующую запись в журнале по учету отработанных занятий.

При невозможности отработать занятие в рекомендуемые сроки, студент пишет конспект и отвечает на вопросы преподавателя и заполняет в рабочей тетради таблицы, относящиеся к пропущенной теме, затем защищает работу у преподавателя.

11 Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Для освоения лабораторного практикума необходимо делить студентов на небольшие группы (10-12 человек) для обеспечения безопасности проводимых

работ и повышения качества обучения.

С целью создания условий для обеспечения эффективного использования учебного времени, данные группы на занятиях делятся на бригады по 2-3 человека. Работа бригадами создает условия для одновременного включения в учебный процесс всех студентов без исключения, происходит совместная познавательная деятельность, создаётся среда образовательного общения и реализуется принцип обратной связи.

12 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-педагогический состав знакомится с психологофизиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Согласно требованиям, установленным Минобрнауки России к порядку реализации образовательной деятельности в отношении инвалидов и лиц с ОВЗ, необходимо иметь в виду, что:

1. инвалиды и лица с ОВЗ по зрению имеют право присутствовать на занятиях вместе с ассистентом, оказывающим обучающемуся необходимую помощь;
2. инвалиды и лица с ОВЗ по слуху имеют право на использование звукоусиливающей аппаратуры.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при промежуточной аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с экзаменатором);
- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении промежуточной аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность прохождения испытания промежуточной аттестации (зачета.) обучающимся инвалидом может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи испытания, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

В зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся с ОВЗ Университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении аттестации:

а. для слепых:

- задания и иные материалы для прохождения промежуточной аттестации оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б. для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи зачета оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

с. для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

по их желанию испытания проводятся в письменной форме;

d. для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей)

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по их желанию испытания проводятся в устной форме.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации). При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Программу разработал:

ст. преп. Д.В. Снегирев
«29» мая 2023 г.



РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
Б1.О.39 «Микробиология почв»
ФГОС ВО по направлению 21.03.02 Землеустройство и кадастры, направ-
ленность: Землеустройство сельских и городских территорий

Мосиной Людмилой Владимировной профессором кафедры экологии Российского государственного аграрного университета — МСХА им. К. А. Тимирязева (РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева), доктор биологических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Микробиология почв» - ФГОС ВО по направлению 21.03.02 Землеустройство и кадастры, по направленности Землеустройство сельских и городских территорий разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре микробиологии и иммунологии (разработчик Снегирев Д.В. старший преподаватель).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа дисциплины «Микробиология почв» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 21.03.02 Землеустройство и кадастры, по направленности Землеустройство сельских и городских территорий

Землеустройство Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам предъявляемых к рабочей программе дисциплины.

Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины не подлежит сомнению – дисциплина включена в базовую часть основной профессиональной образовательной программы бакалавриата учебного – блока Б1.О.39

Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления по направлению 21.03.02 Землеустройство и кадастры. В соответствии с Программой за дисциплиной «Микробиология почв» закреплены общепрофессиональные компетенции. Дисциплина «Микробиология почв» и представленная Программа способна реализовать компетенции (ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3) в объявленных требованиях. Компетенции (ОПК-1.1; ОПК-4.3; ОПК-6.3) не вызывает сомнения в свете профессиональной значимости и соответствия содержанию дисциплины «Микробиология почв».

1. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

2. Общая трудоёмкость дисциплины «Микробиология почв» составляет 3 зачётных единицы (108 часов).

3. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Микробиология почв» не взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП и Учебного плана по направлению 21.03.02 Землеустройство и кадастры, и возможность дублирования в содержании отсутствует. Дисциплина

предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области микробиологии в профессиональной деятельности бакалавра.

4. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

5. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО по направлению 21.03.02 Землеустройство и кадастры. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления, и участие в тематических дискуссиях и групповых обсуждениях), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета

Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовый учебник и учебное пособие), дополнительной литературой – 5 наименования, и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 21.03.02 Землеустройство и кадастры.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Микробиология почв» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

8. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Микробиология почв» и соответствуют стандарту по направлению 21.03.02 Землеустройство и кадастры.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Микробиология почв» ФГОС ВО по направлению 21.03.02 Землеустройство и кадастры по направленности Землеустройство сельских и городских территорий бакалавриата (квалификация (степень) выпускника – бакалавр), разработанная ст. преп. кафедры микробиологии и иммунологии, Снегиревым Д.В, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Мосина Людмила Владимировна д.б.н., профессор кафедры экологии Российского государственного аграрного университета — МСХА им. К. А. Тимирязева (РГАУ–МСХА им К. А. Тимирязева «09» июня 2023 г.