

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: 14.07.2025 20:17:59

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29



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**

“ 27 ”

2021г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.39 «МИКРОБИОЛОГИЯ ПОЧВ»

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Направленность: Землеустройство

Курс 2

Семестр 4

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Москва, 2021

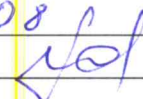
Разработчик

ст. преп. Д.В. Снегирев
« 23 » 08 2021г.



Рецензент

д.б.н. профессор Л.В. Мосина
« 23 » 08 2021г.



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки, 21.03.02 Землеустройство и кадастры и учебного плана от 28.06.2021 протокол № 17

Программа обсуждена на заседании кафедры микробиологии и иммунологии, протокол № 7 от 25.08 2021 г.

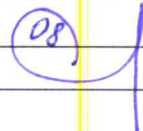
И.о зав. кафедрой
Микробиологии и иммунологии



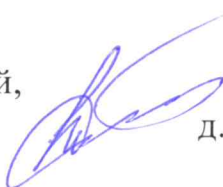
к.б.н., доцент О. В. Селицкая
« 25 » 08 2021 г.

Председатель учебно-методической комиссии
института мелиорации,
водного хозяйства и строительства
имени А.Н. Костякова

к.т.н., доцент А.П. Смирнов
« 26 » 08 2021 г.



Заведующий
выпускающей кафедрой
сельскохозяйственных мелиораций,
лесоводства и землеустройства



д.с-х.н., профессор Н.Н. Дубенок

« 23 » 08 2021 г.

Зав.отделом комплектования ЦНБ



Ефимова И.В.
« 23 » 08 2021 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	21
ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
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	31
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	36

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Микробиология почв» для подготовки бакалавра по направлению 21.03.02 Землеустройство, направленность Землеустройство и кадастры

Цель освоения дисциплины: Целью изучения дисциплины «Микробиология почв» является формирование 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 водохранных зон водных объектов, проводить эколого-микробиологический мониторинг состояния земель

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 общепрофессиональных (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 толщиной 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 «Микробиология почв» является формирование 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

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 инженерные знания	ОПК – 1.1 Демонстрирует знание основных законов моделирования, математического анализа, естественнонаучные и инженерные знания, необходимые для решения задач в области землеустройства и кадастров	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
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 Использует материалы земельных, почвенных, агрохимических и иных исследований и изысканий для разработки проектов землеустройства	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; навыками применения инновационных микробиологических технологий для решения	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

3	ОПК - 6				различного рода задач; навыками работы с современными микробиологическими средствами получения, обработки, анализа и систематизации информации, необходимой для целей управления земельными ресурсами.
	ОПК - 6	<p>ОПК – 6.3</p> <p>Владеет методиками и навыками анализа качественных и количественных характеристик оценки состояния земель и их плодородия</p>	<p>принципы формирования, организации и функционирования надорганизменных систем разного уровня, механизмы взаимосвязи организма и среды, формы биотических отношений в микробных сообществах;</p>	<p>использовать микробиологические знания в решении проблем, задач в сфере микробиологии и природопользования, и охраны окружающей среды.</p>	<p>профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в сфере микробиологии и использовать их в области землепользования и природопользования</p>

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 се- местрам
		4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	48,25	48,25
Аудиторная работа	48,25	48,25
лекции (Л)	16	16
лабораторные работы (ЛР)	32	32
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	59,75	59,75
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.)	50,75	50,75
Подготовка к зачету	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			Внеауди- торная 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: кориннеформные бактерии, пропионовые и зубактерии, актиномицеты. Отдел *Tenericutes*, особенности строения микоплазм. Отдел *Mendosicutes*, особенности строения архей: метаногены, аэробные сероокисляющие архебактерии, анаэробные серовосстанавливающие архебактерии, 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 рН 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 (кислородный и бескислородный) 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, сине-зеленые 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	Работа в малых группах 2
6	Микробиологический анализ различных субстратов.	ЛР	Работа в малых группах 2
7.	Моделирование процессов спиртового, маслянокислого брожений и брожения целлюлозы.	ЛР	Работа в малых группах 2
8.	Микроорганизмы-эукариоты (грибы, водоросли, простейшие).	Л	Проблемная лекция 2

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 счет 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 счет 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 рН
- 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 Д-аланином и Д-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 оксигенный и аноксигенный 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. Кощаев. — 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. Дорожковой. - 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. Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии. М.: Дрофа, 2004, 2005
2. Методическое руководство к лабораторно-практическим занятиям по микробиологии. М.: МСХА. 1999.
3. Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий по микробиологии почв. М.: Центр оперативной полиграфии РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2016.

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

1. On–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, анаэроостатами, 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). 3. Термостат биологический ВД 115 2 шт. (Инв. № 558444/4, Инв. № 558444/5). 4. Весы технические электронные SPU 401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/3). 5. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (558453/1). 6. Вытяжной шкаф 1 шт. (Инв. № 558626/2). 7. Ламинарный бокс ВЛ-22-600 1 шт. (Инв. №

	<p>558459/1). 8. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/4). 9. Стулья 13 шт. 10. Столы 15 шт.</p>
<p>Корп. № 9, ауд. 229</p>	<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). 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). 3. Термостат биологический ВД 115 3 шт. (Инв. № 558444/1, Инв. № 558444/2, Инв. № 558444/3). 4. Весы технические электронные SPU 401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/2). 5. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (Инв. № 558453/2). 6. Инфракрасная горелка Bacteria safe 1 шт. (Инв. № 558456). 7. Прибор вакуумного фильтрования для анализа воды (вакуумная станция) ПВФ 35/3Б 1 шт. (Инв. № 558454). 8. Ламинарный бокс ВЛ-22-1200 1 шт. (Инв. № 558451/2). 9. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/2-3). 10. Стулья 13 шт.</p>

<p>Корп. № 9, ауд. 231</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Микроскоп ЛОМО 4 шт. (Инв. № 553890/1, Инв. № 553890/2, Инв. № 553890/3, Инв. № 553890/4). 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). 3. Термостат биологический BD 115 1 шт. (Инв. № 558444/4). 4. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (Инв. № 558453/1). 5. Весы технические электронные SPU401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/1). 6. Вытяжной шкаф 1 шт. (Инв. № 558626). 7. Шкаф вандалоустойчивый 1 шт. 8. Мультимедийный проектор 1 шт. 9. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/1). 10. Стулья 13 шт. 11. Столы – 17 шт.
<p>Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Читальный зал периодических изданий (каб. № 132)</p>	<p>Компьютеры – 1 шт. Столы – 28 шт. Периодические издания в открытом доступе Wi-fi</p>
<p>Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Компьютерный читальный зал (каб. № 133)</p>	<p>Компьютеры – 17 шт. Столы – 28 шт. Учебная литература в открытом доступе</p>
<p>Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Компьютерный читальный зал (каб. № 144)</p>	<p>Компьютеры – 20 шт. Столы – 39 шт. Wi-fi</p>
<p>Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Справочно – библиографический отдел (каб. № 138)</p>	<p>Компьютеры – 2 шт. Столы – 13 шт. Справочные и библиографические издания в открытом доступе Wi-fi</p>
<p>Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Холл 2 этажа (зал традиционных каталогов)</p>	<p>Столы – 8 шт. Wi-fi</p>
<p>Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Отдел библиотечного обслуживания по направлению механики и энергетики (27 уч. корпус) Читальный зал (каб. № 202)</p>	<p>Компьютеры – 4 шт. Столы – 12 шт. Справочные и библиографические издания, учебная литература в открытом доступе Wi-fi</p>
<p>Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Отдел библиотечного обслуживания по направлению природобустройство (28 уч. корпус) Учебный читальный зал (каб. № 223)</p>	<p>Компьютеры – 3 шт. Столы – 15 шт. Справочные и библиографические издания, периодика в открытом доступе Wi-fi</p>
<p>Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Отдел библиотечного обслуживания по направлению природобустройство (29 уч. корпус) Научный читальный зал (каб. № 123)</p>	<p>Компьютеры – 13 шт. Столы – 45 шт. Справочные и библиографические издания, периодика в открытом доступе Wi-fi</p>

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>Trichophyton</i> spp. |
| 7. <i>Candida krusei</i> | 8. <i>Pseudomonas aeruginosa</i> . |
| 9. <i>Salmonella dublin</i> . | 10. <i>Staphylococcus</i> spp. |
| 11. <i>Streptococcus</i> spp. | 12. <i>Escherichia coli</i> 3254 |
| 13. <i>Exphiála nigra</i> . | 14. <i>Escherichia coli</i> M-17 |
| 15. <i>Clostridium</i> spp | 15. <i>Bacillus</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

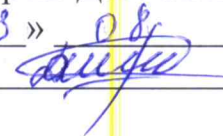
Для освоения лабораторного практикума необходимо делить студентов на небольшие группы (10-12 человек) для обеспечения безопасности проводимых работ и повышения качества обучения.

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, создается среда образовательного общения и реализуется принцип обратной связи.

Программу разработал

ст. преп. Д.В. Снегирев

« 23 » 08 2021г.



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины

Б1.О.39 «Микробиология почв»

ФГОС ВО по направлению 21.03.02 Землеустройство и кадастры, направленность Землеустройство

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 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 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 специ-

альных, 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 академический бакалавриат (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 «23» 08 2021 г.
