

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Факультет почвоведения



УТВЕРЖДАЮ
и.о. декана факультета
почвоведения
П.В. Красильников
«09» апреля 2025 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОС)
для оценивания результатов обучения
по дисциплине (модулю):
30 Б-ОПД Биология почв

Направление подготовки:
06.03.02 Почвоведение

Москва 2025

Фонд оценочных средств по дисциплине «Биология почв» разработан на основе ОС по специальности/направлению подготовки 06.03.02 «Почвоведение», утвержденного приказом по МГУ от 30.12.2020 № 1370 (в действующей редакции)

1. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Биология почв.

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
ОПК-2. Способен использовать в профессиональной деятельности теоретические и практические основы фундаментальных дисциплин почвоведения	ОПК - 2.1. Устанавливает причинно-следственные связи в системе «почва-факторы почвообразования».	Знает: предмет, цели и задачи почвенной микробиологии, ее взаимосвязь со смежными дисциплинами; таксономическое и функциональное разнообразие почвенных микроорганизмов; особенности структурно-функциональной организации сообществ почвенных микроорганизмов природных и антропогенных экосистем; роль почвенных микроорганизмов в процессах почвообразования, цикла биотических элементов в почвах; основы микробиологического анализа и изучения функциональной роли почвенных микроорганизмов.
ОПК-2. Способен использовать в профессиональной деятельности теоретические и практические основы фундаментальных дисциплин почвоведения	ОПК - 2.2. Анализирует и объясняет взаимосвязи между количественными параметрами свойств почв на основе экспериментальных исследований и данных других источников.	Умеет: анализировать научную литературу, формулировать актуальные цели и задачи почвенной микробиологии; ориентироваться в основных методах почвенной микробиологии. Владеет: навыками изложения результатов научно-исследовательской работы в форме тезисов докладов, научных статей, научных отчетов, аннотаций; выступлений с научными сообщениями и докладами. Демонстрирует готовность к использованию знаний экологии почвенных микроорганизмов при обсуждении общих вопросов почвоведения и природопользования; к участию в научных дискуссиях по почвенной микробиологии.

2. Оценочные средства для текущего контроля и самостоятельной работы

2.1. Текущий контроль

Семинары (вопросы):

1. Почвенная биота: высшие растения, беспозвоночные, водоросли, грибы, лишайники, прокариоты, вирусы и фаги.

1. Корневые системы, ризосфера и ризоплана растений.
2. Основные представители и экологическая роль почвенных водорослей
3. Почвенные животные: представители микро-, мезо- и макрофауны; участие в процессах почвообразования.
4. Грибы в почвах: таксономическое разнообразие, численность, экологические функции.
5. Лишайники, роль в почвообразовательных процессах.
6. Прокариоты: таксономическое разнообразие, особенности метаболизма, участие в процессах разложения минералов.
7. Актиномицеты, разнообразие, роль в разложении органического вещества.
8. Микоплазмы, особенности строения, распространение и роль в почвах.
9. Археобактерии. Особенности строения, метаболизм газов, функции в почвах.
10. Вирусы и фаги: методы учета, численность, экологические функции.

2. Участие почвенных микроорганизмов в превращении веществ и энергии в биосфере и почвообразовательных процессах.

1. Характеристика микробного метаболизма.
2. Участие микроорганизмов в цикле углерода.
3. Превращения одноуглеродных соединений, образование и окисление метана в почвах, процессы фиксации CO₂.
4. Круговорот азота, биологическая фиксация азота, аммонификация, нитрификация, денитрификация.
5. Круговорот серы.
6. Превращения фосфора.
7. Микробные трансформации железа, марганца, калия.
8. Биологические процессы в почвообразовании.
9. Участие микроорганизмов в разрушении и новообразовании минералов.
10. Разложение растительных остатков, образование и разложение гумуса.

3. Экологические аспекты биологии почв: почва как среда обитания, строение и функционирование комплекса почвенных микроорганизмов.

1. Специфика почвы как среды обитания.
2. Строение и функционирование комплекса почвенных микроорганизмов
3. Экология популяций
4. Микробные сукцессии в почве
5. Межорганизменный взаимодействия

6. Зоомикробные взаимодействия в почве
7. Симбиотические микроорганизмы азотфиксаторы
8. Антагонизм и антибиотики
9. Принципы биологической индикации и диагностики почв
10. Почвенные микроорганизмы и здоровье человека
11. Биологическая индикация загрязнений окружающей среды

2.2. Самостоятельная работа

Примерный список тем докладов:

1. Микориза.
2. Лишайники. Распространение и роль лишайников в процессах первичного почвообразования.
3. Микроорганизмы ризосферы и ризопланы.
4. Симбиотические азотфиксаторы – клубеньковые бактерии.
5. Таксономическое разнообразие микроорганизмов цикла азота, осуществляемые ими процессы.
6. Концепции строения и функционирования комплекса почвенных микроорганизмов.
7. Почва как множество сред обитания. Принцип ненасыщенности комплекса почвенных микроорганизмов.
8. Регуляторы роста растений микробного происхождения (ауксины, гиббереллины, цитокинины, токсины).
9. Антибиотики. Роль антибиотиков в природе и их практическое использование.
10. Микробное образование стимуляторов роста и развития растений.

2.3 Шкала и критерии оценивания:

Результат	Оценка ответа	Требования
Зачтено	отлично	Студент свободно владеет фактическим материалом по заданному вопросу, логично и грамотно, с использованием профессиональной терминологии обосновывает свою точку зрения.
	хорошо	Студент, владея материалом вопроса, знает его фактическую сторону, умеет правильно сделать выводы, но допускает отдельные ошибки или неточности, недостаточно логично доказывает свою точку зрения.
	удовлетворительно	Студент затрудняется дать полный, исчерпывающий ответ на один из вопросов билета или дополнительный вопрос.
Не зачтено	неудовлетворительно	Студент не получает зачет в том случае если демонстрирует или полное незнание материала билета, или наличие бессистемных, отрывочных знаний, связанных с поставленными перед ним вопросами, проявляет беспомощность при ответе на

		дополнительные или наводящие вопросы. При этом студент не ориентируется в профессиональной терминологии.
--	--	--

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

3.1. Зачет (при наличии) вопросы, задания. Не предусмотрен

3.2. Экзамен: вопросы/билеты к экзамену.

1. Роль почвенной биологии в решении современных проблем продуктивности агроценозов, охраны окружающей среды и сохранения биоразнообразия.
2. Почвенные грибы. Общая характеристика царства грибов, роль в процессах деструкции растительных остатков и в почвообразовании.
3. Микориза.
4. Почвенные дрожжи, численность и роль в трофических цепях и почвенных процессах.
5. Лишайники. Распространение и роль лишайников в процессах первичного почвообразования.
6. Почвенные прокариоты: бактерии и археи.
7. Цианобактерии.
8. Некультивируемые микроорганизмы.
9. Ризосфера и ризоплана.
10. Регулирование численности и состава микробных популяций в почве.
11. Микробная трансформация углеводов, ксенобиотиков и искусственных полимеров в почвах.
12. Цикл азота. Общая схема круговорота азота.
13. Биологическая фиксация азота. Современные представления о механизме азотфиксации. Общая оценка процесса в азотном балансе почв.
14. Симбиотические азотфиксаторы – клубеньковые бактерии.
15. Несимбиотические (ассоциативные) аэробные и анаэробные diaзотрофные микроорганизмы. Фиксация азота в ризосфере и филлосфере.
16. Нитрификация. История открытия биологической природы процесса и возбудителей. Гетеротрофная нитрификация. Нитрифицирующие археи.
17. Денитрификация. Характеристика микроорганизмов, способных к нитратному дыханию. Значение процессов денитрификации в природе, сельскохозяйственном производстве и очистке сточных вод.
18. Роль окиси и закиси азота в биосферных процессах.
19. Роль микроорганизмов в циклах биогенных элементов.
20. Разложение растительных остатков и формирование подстилки. Роль микроорганизмов и их метаболитов в процессах гумусообразования. Разложение гумуса микроорганизмами.
21. Микробный пул. Твердая фаза почвы как субстрат питания и прикрепления микроорганизмов. Десорбция микроорганизмов при их количественном учете в почве.

22. Явление адгезии микроорганизмов. Механизмы адгезии. Экологическое значение адгезии. Имобилизация ферментов твердой фазой почвы. Активность иммобилизованных ферментов.
23. Значение активности воды для проявления жизнедеятельности почвенных микроорганизмов. Рост микробов в тонких пленках и капиллярах.
24. Почвенный воздух. Деление микроорганизмов на аэробы, анаэробы и микроаэрофилы. Продукция газов почвенными организмами, газовый обмен между почвой и атмосферой. Дыхание почвы. Бактериальный барьер для выделения газов из почвы.
25. Влияние влажности и температуры почв на проявление активности почвенных микроорганизмов. Экологическое деление микроорганизмов на температурные группы.
26. Концепции строения и функционирования комплекса почвенных микроорганизмов. Понятие микробного пула, принцип дублирования.
27. Почва как множество сред обитания. Принцип ненасыщенности комплекса почвенных микроорганизмов.
28. Межорганизменные взаимодействия в почве. Микроорганизмы ризосферы и ризопланы. Регуляторы роста растений микробного происхождения (ауксины, гиббереллины, цитокинины, токсины).
29. Взаимодействие микроорганизмов с почвенными животными.
30. Антибиотики. Роль антибиотиков в природе и их практическое использование.

3.3 Шкала и критерии оценивания *(шкала и критерии оценивания могут быть едиными (типовыми) для всех дисциплин (модулей), входящих в ОПОП)*

Шкала оценивания компетенций:

Уровень сформированности компетенции	Оценка на экзамене
Недостаточный	не удовлетворительно
Базовый	Удовлетворительно
Высокий	Хорошо
Продвинутый	Отлично

Критерии оценивания:

Оценка результатов обучения	Критерии оценивания			
	Недостаточный уровень	Базовый уровень	Высокий уровень	Продвинутый уровень
Знает: предмет, цели и задачи почвенной микробиологии, ее взаимосвязь со смежными дисциплинами	Не знает предмет, цели и задачи почвенной микробиологии, ее взаимосвязь со смежными дисциплинами	Неуверенно знает предмет, цели и задачи почвенной микробиологии, ее взаимосвязь со смежными дисциплинами	Уверенно знает предмет, цели и задачи почвенной микробиологии, ее взаимосвязь со смежными дисциплинами	В совершенстве знает предмет, цели и задачи почвенной микробиологии, ее взаимосвязь со смежными дисциплинами
Знает: разнообразие различных групп	Не знает разнообразие различных групп	Неуверенно знает разнообразие различных групп	Уверенно знает разнообразие различных групп	В совершенстве знает разнообразие различных групп

Оценка результатов обучения	Критерии оценивания			
	Недостаточный уровень	Базовый уровень	Высокий уровень	Продвинутый уровень
почвенных микроорганизмов	почвенных микроорганизмов	групп почвенных микроорганизмов	почвенных микроорганизмов	групп почвенных микроорганизмов
Знает: особенности структурно-функциональной организации сообществ почвенных микроорганизмов природных и антропогенных экосистем Земли	Не знает особенности структурно-функциональной организации сообществ почвенных микроорганизмов природных и антропогенных экосистем Земли	Неуверенно знает особенности структурно-функциональной организации сообществ почвенных микроорганизмов природных и антропогенных экосистем Земли	Уверенно знает особенности структурно-функциональной организации сообществ почвенных микроорганизмов природных и антропогенных экосистем Земли	В совершенстве знает особенности структурно-функциональной организации сообществ почвенных микроорганизмов природных и антропогенных экосистем Земли
Знает: роль почвенных микроорганизмов в функционировании глобальных биосферных циклах и особенности межорганизменных взаимоотношений	Не знает роль почвенных микроорганизмов в функционировании глобальных биосферных циклах и особенности межорганизменных взаимоотношений	Неуверенно знает роль почвенных микроорганизмов в функционировании глобальных биосферных циклах и особенности межорганизменных взаимоотношений	Уверенно знает роль почвенных микроорганизмов в функционировании глобальных биосферных циклах и особенности межорганизменных взаимоотношений	В совершенстве знает роль почвенных микроорганизмов в функционировании глобальных биосферных циклах и особенности межорганизменных взаимоотношений
Знает: основы микробиологического анализа и изучения функциональной роли почвенных микроорганизмов	Не знает основы микробиологического анализа и изучения функциональной роли почвенных микроорганизмов	Неуверенно знает основы микробиологического анализа и изучения функциональной роли почвенных микроорганизмов	Уверенно знает основы микробиологического анализа и изучения функциональной роли почвенных микроорганизмов	В совершенстве знает основы микробиологического анализа и изучения функциональной роли почвенных микроорганизмов
Умеет: умеет анализировать научную литературу, формулировать актуальные цели и задачи почвенной микробиологии	Не умеет анализировать научную литературу, формулировать актуальные цели и задачи почвенной микробиологии	Умеет при минимальной помощи анализировать научную литературу, формулировать актуальные цели и задачи	Умеет анализировать научную литературу, формулировать актуальные цели и задачи почвенной микробиологии	Умеет эффективно анализировать научную литературу, формулировать актуальные цели и задачи почвенной микробиологии

Оценка результатов обучения	Критерии оценивания			
	Недостаточный уровень	Базовый уровень	Высокий уровень	Продвинутый уровень
		почвенной микробиологии		микробиологии
Умеет ориентироваться в основных методах почвенной микробиологии	Не умеет ориентироваться в основных методах почвенной микробиологии	Умеет при минимальной помощи ориентироваться в основных методах почвенной микробиологии	Умеет ориентироваться в основных методах почвенной микробиологии	Умеет в совершенстве ориентироваться в основных методах почвенной микробиологии
Владеет приемами изложения результатов научно-исследовательской работы в форме тезисов докладов, научных статей, научных отчетов, отзывов, рецензий, аннотаций	Не владеет приемами изложения результатов научно-исследовательской работы в форме тезисов докладов, научных статей, научных отчетов, отзывов, рецензий, аннотаций	Неуверенно владеет или владеет с минимальной помощью приемами изложения результатов научно-исследовательской работы в форме тезисов докладов, научных статей, научных отчетов, отзывов, рецензий, аннотаций	Уверенно владеет приемами изложения результатов научно-исследовательской работы в форме тезисов докладов, научных статей, научных отчетов, отзывов, рецензий, аннотаций конференциях	Владеет в совершенстве приемами изложения результатов научно-исследовательской работы в форме тезисов докладов, научных статей, научных отчетов, отзывов, рецензий, аннотаций
Владеет выступлениями с научными сообщениями и докладами	Не владеет навыками выступлений с научными сообщениями и докладами	Неуверенно владеет или владеет с минимальной помощью навыками выступлений с научными сообщениями и докладами	Уверенно владеет навыками выступлений с научными сообщениями и докладами	Владеет в совершенстве навыками выступлений с научными сообщениями и докладами
Готов: готов к использованию знаний экологии почвенных микроорганизмов при обсуждении общих вопросов почвоведения и природопользования	Не готов к использованию знаний экологии почвенных микроорганизмов при обсуждении общих вопросов почвоведения и природопользования	Готов при минимальной помощи к использованию знаний экологии почвенных микроорганизмов при обсуждении общих вопросов почвоведения и	В целом готов к использованию знаний экологии почвенных микроорганизмов при обсуждении общих вопросов почвоведения и природопользования	Полностью готов к использованию знаний экологии почвенных микроорганизмов при обсуждении общих вопросов почвоведения и природопользования

Оценка результатов обучения	Критерии оценивания			
	Недостаточный уровень	Базовый уровень	Высокий уровень	Продвинутый уровень
		природопользования		ания
Готов: готов к участию в научных дискуссиях по почвенной микробиологии	Не готов к участию в научных дискуссиях по почвенной микробиологии	Готов при минимальной помощи к участию в научных дискуссиях по почвенной микробиологии	В целом готов к участию в научных дискуссиях по почвенной микробиологии	Полностью готов к участию в научных дискуссиях по почвенной микробиологии

Разработчики программы: **Степанов Алексей Львович**, заведующий кафедрой, доктор биологических наук, МГУ (совет Д 053.05.31), решение ВАК № 6д/43 от 02.02.2001 г. Ученое звание: Профессор, Приказ Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки № 2584/301-п от 20.10.2010 г.