

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 26 » 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Микробиология почв

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»

Профиль/программа подготовки Экология и природопользование

Уровень высшего образования академический бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
5	4/144	18		36	63	экзамен (27)
Итого	4/144	18		36	63	экзамен (27)

Владимир 2019

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Микробиология почв» является формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах морфологии, физиологии, систематики и экологии микроорганизмов, а также влияния абиотических факторов внешней среды (света, температуры, влажности и др.) на микробы и участия микроорганизмов в круговороте веществ в биосфере: углерода, азота, серы и других элементов.

Задачи:

- изучение принципов систематики, морфологии и физиологии, широты распространения микроорганизмов в природе и особенностей их биологии, экологии и эволюции;
- приобретение практических навыков для изучения строения бактерий и микроскопических грибов, генетики микроорганизмов, тинкториальных, культуральных, биохимических, патогенных свойств, антигенной структуры;
- изучение роли микробов в превращении веществ в природе и эффекты действия факторов внешней среды на прокариотические клетки;
- изучение трофического разнообразия микроорганизмов и взаимосвязь живых организмов и различных сред их обитания (воздушной среды, воды, почвы).
- овладение теоретическими знаниями и практическими навыками в оценке состояния микробного комплекса почвы, воздуха, воды, микрофлоры растений, органических удобрений и биопрепаратов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Микробиология почв» относится к вариативной части

Пререквизиты дисциплины: почвоведение, общая экология, биогеография, геоэкология, геология.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции ¹	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
<i>ОПК-3 владением профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения и использовать их в области экологии и природопользования</i>	<i>частичное</i>	<i>Знать: биологию микроорганизмов, превращение микроорганизмами различных соединений; результаты воздействия на почвы биотического компонента геозкосистем (растений, животных, микроорганизмов); роль биотических факторов в поддержании неоднородности почв и почвенного покрова; причины ухудшения почвенного плодородия и деградации почвенного покрова; основные принципы, уровни охраны почв и рационального их использования. Уметь: использовать микробиологические технологии в практике производства и переработки сельскохозяйственной продукции; использовать лабораторные методы изучения микробиологии почв; выявлять загрязненные земли в целях их биоконсервации и реабилитации с использованием биотехнологических методов; анализировать и обобщать научно-техническую и научно-методическую информацию по дисциплине; Владеть: практическими навыками опытнической работы в лабораторных условиях; практическими навыками работы с научными и методическими материалами природоохранной направленности.</i>
<i>ОПК-7 способностью понимать, излагать и критически</i>	<i>частичное</i>	<i>Знать: основные виды негативного воздействия на почвы, приводящие к ущербу окружающей среде; основные факторы деградации почв; основные виды загрязнения почв</i>

¹ Полное или частичное освоение указанной компетенции

<p>анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования</p>		<p>химическими веществами и методы контроля и оценки степени загрязнения. <i>Уметь:</i> применять знания в области нормативной правовой документации в отношении почв; применять знания в области инструктивно-методической документации в отношении почв; применять знания в области природоохранного законодательства в отношении почвенно-земельных ресурсов, рационального природопользования и охраны окружающей среды. <i>Владеть:</i> методами оценки и нормирования экологических свойств почв; выбора и организации мероприятий по эколого-почвенному обследованию территорий; оценки качества/состояния окружающей среды с использованием почвенных показателей.</p>
<p>ОПК-8 владением знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности</p>	<p>частичное</p>	<p><i>Знать:</i> теоретические основы проведения экологического мониторинга почв; методы по снижению уровня загрязнения почв различными веществами. <i>Уметь:</i> проводить мониторинг почв, оценку экологического риска загрязнения почв; использовать теоретические знания микробиологии почв в проведении экологической экспертизы. <i>Владеть:</i> навыками системного мониторинга почв; навыками анализа и интерпретации данных в области почвоведения с учетом геологической информации; навыками анализа и интерпретации данных в области микробиологии почв с учетом географической информации</p>
<p>ПК-14 владением знаниями об основах землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии</p>	<p>частичное</p>	<p><i>Знать:</i> основы микробиологии почв и землеведения; основы климатологии и гидрологии; связь микробиологии почв и ландшафтоведения. <i>Уметь:</i> использовать знания в области землеведения, картографии, климатологии, гидрологии и ландшафтоведения для целей выполнения почв основных экологических функций. <i>Владеть:</i> навыками анализа тематических карт и работы с почвенной картой; навыками анализа и интерпретации данных в области климатологии и гидрологии для характеристики почвенных свойств и режимов; навыками анализа факторов почвообразования как компонентов ландшафтов.</p>

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Практические занятия ²	Лабораторные работы	СРС			
1	История развития почвенной микробиологии: основные этапы. Современная систематика прокариотных микроорганизмов почвы	5	1-2	2		4	7	3/50		
2	Современная систематика прокариотных микроорганизмов, микромицетов и вирусов	5	3-4	2		4	7	3/50		
3	Физиология микроорганизмов	5	5-6	2		4	7	3/50	РК-1	
4	Распространение микроорганизмов в природе	5	7-8	2		4	7	3/50		
5	Формы взаимоотношений микроорганизмов содержание	5	9-10	2		4	7	3/50		
6	Превращение микроорганизмами соединений углерода	5	11-12	2		4	7	3/50	РК-2	
7	Превращение микроорганизмами соединений азота. Превращение микроорганизмами соединений серы, фосфора и других элементов содержание	5	13-14	2		4	7	3/50		
8	Микроорганизмы и растения	5	15-16	2		4	7	3/50		
9	Микроорганизмы и почвообразование. Микрофлора почв различных типов. Влияние агроприемов на почвенную микрофлору	5	17-18	2		4	7	3/50	РК-3	
Всего за <u>5</u> семестр:					18		36	63	27/50	экзамен
Наличие в дисциплине КП/КР										
Итого по дисциплине					18		36	63	27/50	экзамен

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. История развития почвенной микробиологии: основные этапы. Современная систематика прокариотных микроорганизмов почвы.

Предмет и значение микробиологии. Краткая история развития микробиологии, два периода в развитии микробиологии: морфологический период. Основные направления исследований микробиологии почв: географический, вертикально-ярусный, локусный, сукцессионный, популяционный, структурно-функциональный, генетический и др.

² Распределение общего числа часов, указанных на практические занятия в УП, с учетом часов на КП/КР

Раздел 2. Современная систематика прокариотных микроорганизмов, микромицетов и вирусов.

Понятие систематики, классификации, идентификации и номенклатуры микроорганизмов. Принципы классификации бактерий по Берджи и геносистематики, основные таксоны, цитология, морфология и номенклатура бактерий. Нетипичные формы бактерий: риккетсии, хламидии, цианобактерии, актиномицеты, микобактерии. Иерархия таксонов. Понятие вида, клона, штамма, био-, серовара. Проблемы систематики прокариот. Общая характеристика: строение, размножение, тип питания, номенклатура микромицетов. Свойства грибов общие с растениями и животными, специфические свойства грибов. Принципы классификации и основные таксоны. Экологические группы грибов. Особенности строения и экологии дрожжей. Открытие и строение вирусов. Особенности вирусов растений.

Раздел 3. Физиология микроорганизмов.

Химический состав клеток, роль отдельных элементов и соединений в жизни микробов. Механизмы поступления питательных веществ в клетку. Типы питания и получения энергии микроорганизмами: фото- и хемотрофы, авто- и гетеротрофы, лито- и органотрофы, примеры. Бактериальный фото- и хемосинтез. Открытие и значение. Типы биологического окисления (брожение, дыхание, анаэробное дыхание). Определение, биохимическая сущность. Спиртовое, молочно-, масляно-кислое и метановое брожение, аэробное и анаэробное дыхание, определение, химизм, возбудители, практическое значение.

Раздел 4. Распространение микроорганизмов в природе.

Микрофлора почв, воды, воздуха. Санитарно-показательные микроорганизмы. Классификация почвенных микроорганизмов, эколого-трофические группы (С.Н.Виноградский, Е.Н. Мишустин). Распределение микроорганизмов по почвенному профилю. Вода, как естественная среда обитания микроорганизмов. Микробиологические показатели загрязненности воды. Механизмы самоочищения воды. Санитарно-показательные микроорганизмы для воздуха. Требования, предъявляемые к санитарно-показательным микроорганизмам.

Раздел 5. Формы взаимоотношений микроорганизмов содержание.

Сообщество микроорганизмов. Трофические связи. Метабиоз, его значение в биологическом круговороте веществ. Симбиоз, его формы. Метаболические связи. Мутуализм, комменсализм, паразитизм, примеры. Антагонизм. Антибиотики. Определение и классификация антибиотиков. Единица действия антибиотика. Другие формы взаимоотношений организмов: синергизм, сателлитизм, протокооперация, синтрофия, хищничество.

Раздел 6. Превращение микроорганизмами соединений углерода.

Типы биологического окисления органических веществ микробами. Основные типы брожения. Аэробное окисление клетчатки. Неполное окисление и соокисление органических веществ. Брожение, дыхание и анаэробное дыхание. Доноры и акцепторы водорода. Механизмы биологического окисления, их эволюция и примеры. Спиртовое брожение, молочнокислое, маслянокислое, метановое. Химизм, возбудители, практическое значение разных типов брожения. Аэробное и анаэробное окисление клетчатки – звено круговорота углерода в природе.

Раздел 7. Превращение микроорганизмами соединений азота. Превращение микроорганизмами соединений серы, фосфора и других элементов содержание.

Основные стадии круговорота азота: аммонификация, нитрификация, денитрификация, азотфиксация. Превращение соединений серы и фосфора. Распространение различных форм азота в природе. Круговорот азота в почве и водоемах, основные стадии, возбудители, оптимальные условия превращения соединений азота, практическое значение для земледелия. Мобилизация и иммобилизация азота. Севообороты. Основные стадии превращения соединений серы микроорганизмами. Сульфатация и десульфатация. Возбудители этих процессов в почве и водоемах. Значение серобактерий анаэробных фотосинтезирующих бактерий в детоксикации сероводорода. Минерализация фосфорсодержащих органических соединений микроорганизмами.

Раздел 8. Микроорганизмы и растения.

Растения-эдификаторы и микроорганизмы-консорты. Эпифитные микроорганизмы. Микрофлора ризопланов и ризосферы растений. Консорция как совокупность популяций, жизнедеятельность которых определяется центральным видом – эдификатором. Консорты и концентры. Биотрофы, эккрисотрофы, сапротрофы. Экологические особенности эпифитов. Динамика развития микрофлоры ризопланов. Ризосферный эффект. Агрономически полезные формы

микроорганизмов прикорневой зоны. Биопрепараты на основе фиксаторов азота, антагонистов фитопатогенов, паразитов вредителей растений.

Раздел 9. Микроорганизмы и почвообразование. Микрофлора почв различных типов. Влияние агроприемов на почвенную микрофлору.

Развитие представлений о почве как живом объекте окружающей человека среды. Работы С. Н. Виноградского («Микробиология почвы»), В. Л. Омелянского, М. Бейеринка, С. Ваксмана («Soil Microbiology») и других ученых. Отечественные школы почвенных микробиологов, работы Е.Н. Мишустина, Н. А. Красильникова, Г. А. Заварзина, Д. Г. Звягинцева, В. Т. Емцева, В. К. Шильниковой, Т. Г. Добровольской и др. Основные направления развития и концепции почвенной микробиологии. Роль микроорганизмов почвообразовании. Микрофлора почв различных типов. Биодиагностика почв. Микробная биомасса и метаболиты, распад первичных минералов и возникновение вторичных. Накоплением гумуса – специфического вещества почвы. Численность и качественный состав микробоценозов почв разных типов. Биодиагностика почв, основные направления исследований. Биоразнообразие, экологические мишени. Влияние способов обработки, удобрений, пестицидов, севооборотов на почвенную микрофлору. Механическая обработка почвы. Работы В.Р.Вильямса, Т.С.Мальцева и других исследователей. Мелиорация. Влияние влажности почвы на микрофлору. Химическая мелиорация. Минерализация органических веществ: аммонификация, гидролиз клетчатки, лигнина, других полимеров. Пестициды, трансформация микроорганизмами, коэффициент безопасности. Синтетические химические соединения (ксенобиотики) и их детоксикация микроорганизмами. Почвоутомление: причины и последствия. Роль севооборота в восстановлении плодородия почвы.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине³

По всем разделам дисциплины «Микробиология почв».

Тема 1. Морфологические признаки почв.

Содержание лабораторных занятий. Знакомство с основными морфологическими признаками дерново-подзолистой и черноземной почвами.

Тема 2. Гранулометрический состав почв.

Содержание лабораторных занятий. Классификация почв по механическому составу. Задачи по определению физической глины и физического песка.

Тема 3. Агрегатный состав и структура почвы.

Содержание лабораторных занятий. Группировки почв по агрегатному составу и структуре, оценка структурного состояния почвы. Расчет коэффициента структурности почв.

Тема 4. Пористость почвы.

Содержание лабораторных занятий. Определение общей пористости, пор аэрации и занятые водой. Оценка общей пористости почв

Тема 5. Общий и продуктивный запас воды в почве.

Содержание лабораторных занятий. Определение продуктивного запаса влаги и запаса труднодоступной влаги. Оценка запасов продуктивной влаги.

Тема 6. Кислотно-щелочные условия почвенной среды.

Содержание лабораторных занятий. Группировки почв по степени кислотности. Определение гидролитической кислотности и дозы извести для нейтрализации повышенной кислотности почв. Группировки почв по степени щелочности. Расчетные задачи по дозе извести для известкования почв.

Тема 7. Экологическая роль гумуса почвы.

Содержание лабораторных занятий. Состав гумуса. Градация почв по соотношению гуминовых и фульвокислот. Расчет запасов гумуса, и классификация почв по запасам гумуса.

Тема 8. Потеря плодородия почвы, его восстановление и поддержание (восстановление одной из основных функций почвы).

Содержание лабораторных занятий. Установление потери плодородия почв и возможные варианты его восстановления путем использования различных органических природных ресурсов

Тема 9. Оптимизация функции почвы как источника питательных элементов в агроэкосистемах.

³ Данный пункт вносится в рабочую программу только при наличии практических/лабораторных работ в учебном плане.

Содержание лабораторных занятий. Агрехимические мероприятия по восстановлению плодородия почв.

Тема 10. Загрязнение почв тяжелыми металлами.

Содержание лабораторных занятий. Группировка почв для эколого-токсикологической оценки по содержанию валовых форм тяжелых металлов и мышьяка. Расчет суммарного показателя загрязнения почв тяжелыми металлами.

Тема 11. Загрязнение почв радионуклидами.

Содержание лабораторных занятий. Расчет коэффициентов накопления, биологического поглощения и перехода радионуклидов.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Микробиология почв» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- *Интерактивная лекция (по всем разделам);*
- *Групповая дискуссия (по всем разделам);*

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Рейтинг-контроль 1.

1. История развития микробиологии. Основные этапы
2. Физиологический период развития микробиологии. Вклад Л. Пастера, Р. Коха в развитие микробиологии
3. Вклад Мечникова и Ценковского в развитие отечественной иммунологии.
4. Основные направления исследований С.Н. Виноградского, В. Л. Омелянского.
5. Вклад Н. А. Красильникова в развитие микробиологии.
6. Современная систематика микроорганизмов. Иерархия таксонов. Номенклатура.
7. Принципы классификации царства Procaruotae. Назвать отделы и классы. Методы определения типа клеточной стенки бактерий.
8. Строение прокариотной клетки. Отличия от клеток высших организмов.
9. Строение генетического аппарата бактерий. Понятие вида, штамма, клона бактерий.
10. Рост, размножение бактерий. Основные характеристики. Фазы развития микробной популяции. Способы культивирования микроорганизмов.
11. Морфологические группы бактерий.
12. Риккетсии, микоплазмы, хламидии. Общая характеристика, экология.
13. Актиномицеты, систематическое положение, экология, значение.
14. Царство Mucota, отделы и классы.
15. Дрожжи, экологические группы дрожжей.
16. Общая характеристика грибов. Экологические группы грибов.
17. Особенности строения клеток микромицетов.
18. Открытие и строение вирусов.
19. Молликуты. Экологические ниши и значение.
20. Химический состав клеток микроорганизмов: органогенные элементы, роль серы, фосфора, микроэлементов. Молекулярный состав клеток, роль воды, углеводов, липидов, белков, нуклеиновых кислот в клетках микробов.

Рейтинг-контроль 2.

1. Конструктивный и энергетический обмен клеток микроорганизмов.
2. Типы питания и получения энергии микроорганизмами.
3. Механизмы поступления питательных веществ в клетки микроорганизмов.
4. Классификация питательных сред, примеры.
5. Механизмы биологического окисления, примеры

6. Типы биологического окисления, примеры.
7. Понятие о полном и неполном окислении, примеры.
8. Участие микроорганизмов в круговороте углерода.
9. Экзо- и эндоферменты микроорганизмов, практическое использование
10. Способы передачи генетической информации у бактерий.
11. Спиртовое брожение, химизм, возбудители, значение.
12. Молочнокислое брожение, химизм, возбудители, значение.
13. Маслянокислое брожение, химизм, возбудители, значение.
14. Метановое брожение, химизм, возбудители, значение.
15. Брожение клетчатки, пектиновых веществ и других полимеров.
16. Метабиоз, сущность, экологическое значение, примеры.
17. Симбиоз, его формы, экологическое значение, примеры.
18. Антагонизм, его формы, экологическое значение, примеры.
19. Антибиотики: открытие, определение, классификация. Единица действия антибиотиков.

Синтез антибиотиков в почве.

20. Антибиотики бактерий. Актино- и микромицетов: продуценты, объекты и механизмы действия. Методы определения чувствительности микробов к антибиотикам.

Рейтинг-контроль 3.

1. Понятие о микрофлоре фило-, ризопланы и ризосферы. Методы ее выделения. Ризосферный эффект
2. Роль микроорганизмов в защите растений от болезней и вредителей. Биопрепараты для защиты растений, примеры.
3. Влияние влажности на микроорганизмы. Практическое значение снижения влажности для консервации продукции и кормов.
4. Влияние температуры на микроорганизмы: психро-, мезо- и термофилы. Биологические механизмы термофилии.
5. Влияние рН и химических веществ на микроорганизмы: ацидофилы и базофилы, осмо- и галофилы.
6. Влияние радиации на микроорганизмы, практическое значение этих знаний.
7. Отношение микроорганизмов к кислороду: облигатные аэробы и анаэробы, факультативные анаэробы, аэротолерантные и микроаэрофильные микроорганизмы, примеры.
8. Механизмы устойчивости микробных популяций в экстремальных условиях.
9. Роль микроорганизмов в почвообразовательном процессе, гумусообразовании.
10. Вертикально-ярусная стратификация микроорганизмов в фитоценозе.
11. Микрофлора почв различных типов
12. Влияние способов обработки на микрофлору почвы
13. Влияние удобрений на микрофлору почвы
14. Влияние пестицидов на микрофлору почвы
15. Влияние севооборота и мелиорации на почвенную микрофлору
16. Методы оценки численности и биомассы микроорганизмов почвы
17. Кометаболизм (соокисление) как механизм детоксикации ксенобиотиков
18. Агрономически полезные формы микроорганизмов, примеры.
19. Коэффициент безопасности, его использование для оценки экологической безопасности применения химпрепаратов в земледелии
20. Микробная сукцессия в почве. Коэффициент сукцессии
21. Микроорганизмы-деструкторы ксенобиотиков, их роль в охране окружающей среды от загрязнений
22. Концепции и принципы почвенной микробиологии
23. Биоремедиация почв, роль почвенного микробного комплекса.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен)

1. История развития микробиологии. Основные этапы
2. Физиологический период развития микробиологии. Вклад Л. Пастера, Р. Коха в развитие микробиологии

3. Вклад Мечникова и Ценковского в развитие отечественной иммунологии.
4. Основные направления исследований С.Н. Виноградского, В. Л. Омелянского.
5. Вклад Н. А. Красильникова в развитие микробиологии.
6. Современная систематика микроорганизмов. Иерархия таксонов. Номенклатура.
7. Принципы классификации царства Procaruota. Назвать отделы и классы. Методы определения типа клеточной стенки бактерий.
8. Строение прокариотной клетки. Отличия от клеток высших организмов.
9. Строение генетического аппарата бактерий. Понятие вида, штамма, клона бактерий.
10. Рост, размножение бактерий. Основные характеристики. Фазы развития микробной популяции. Способы культивирования микроорганизмов.
11. Морфологические группы бактерий.
12. Риккетсии, микоплазмы, хламидии. Общая характеристика, экология.
13. Актиномицеты, систематическое положение, экология, значение.
14. Царство Mucota, отделы и классы.
15. Дрожжи, экологические группы дрожжей.
16. Общая характеристика грибов. Экологические группы грибов.
17. Особенности строения клеток микромицетов.
18. Открытие и строение вирусов.
19. Царство Vira. Основные критерии систематики вирусов и их номенклатура.
20. Молликуты. Экологические ниши и значение.
21. Химический состав клеток микроорганизмов: органогенные элементы, роль серы, фосфора, микроэлементов. Молекулярный состав клеток, роль воды, углеводов, липидов, белков, нуклеиновых кислот в клетках микробов.
22. Конструктивный и энергетический обмен клеток микроорганизмов.
23. Типы питания и получения энергии микроорганизмами.
24. Механизмы поступления питательных веществ в клетки микроорганизмов.
25. Классификация питательных сред, примеры.
26. Механизмы биологического окисления, примеры
27. Типы биологического окисления, примеры.
28. Понятие о полном и неполном окислении, примеры.
29. Участие микроорганизмов в круговороте углерода.
30. Экзо- и эндоферменты микроорганизмов, практическое использование
31. Способы передачи генетической информации у бактерий.
32. Спиртовое брожение, химизм, возбудители, значение.
33. Молочнокислородное брожение, химизм, возбудители, значение.
34. Маслянокислородное брожение, химизм, возбудители, значение.
35. Метановое брожение, химизм, возбудители, значение.
36. Брожение клетчатки, пектиновых веществ и других полимеров.
37. Метабиоз, сущность, экологическое значение, примеры.
38. Симбиоз, его формы, экологическое значение, примеры.
39. Антагонизм, его формы, экологическое значение, примеры.
40. Антибиотики: открытие, определение, классификация. Единица действия антибиотиков. Синтез антибиотиков в почве.
41. Антибиотики бактерий. Актино- и микромицетов: продуценты, объекты и механизмы действия. Методы определения чувствительности микробов к антибиотикам.
42. Микрофлора почвы: эколого-трофические группы микроорганизмов. Классификация почвенных микробов по Виноградскому, Мишустину.
43. Микрофлора воды. Санитарно-показательные микроорганизмы.
44. Микрофлора воздуха. Санитарно-показательные микроорганизмы.
45. Требования, предъявляемые к санитарно-показательным микроорганизмам.
46. Участие микроорганизмов в круговороте азота. Основные стадии круговорота.
47. Аммонификация, сущность процесса, возбудители, значение.
48. Нитрификация, сущность процесса, возбудители, значение.
49. Денитрификация, сущность процесса, возбудители, значение.
50. Азотфиксация, сущность процесса, возбудители, значение.

51. Биологические земледобрильные препараты.
52. Участие микроорганизмов в круговороте соединений серы, фосфора.
53. Понятие о микрофлоре фило-, ризопланы и ризосферы. Методы ее выделения. Ризосферный эффект
54. Роль микроорганизмов в защите растений от болезней и вредителей. Биопрепараты для защиты растений, примеры.
55. Влияние влажности на микроорганизмы. Практическое значение снижения влажности для консервации продукции и кормов.
56. Влияние температуры на микроорганизмы: психро-, мезо- и термофилы. Биологические механизмы термофилии.
57. Влияние pH и химических веществ на микроорганизмы: ацидофилы и базофилы, осмо- и галофилы.
58. Влияние радиации на микроорганизмы, практическое значение этих знаний.
59. Отношение микроорганизмов к кислороду: облигатные аэробы и анаэробы, факультативные анаэробы, аэротолерантные и микроаэрофильные микроорганизмы, примеры.
60. Механизмы устойчивости микробных популяций в экстремальных условиях.
61. Роль микроорганизмов в почвообразовательном процессе, гумусообразовании.
62. Вертикально-ярусная стратификация микроорганизмов в фитоценозе.
63. Микрофлора почв различных типов
64. Влияние способов обработки на микрофлору почвы
65. Влияние удобрений на микрофлору почвы
66. Влияние пестицидов на микрофлору почвы
67. Влияние севооборота и мелиорации на почвенную микрофлору
68. Методы оценки численности и биомассы микроорганизмов почвы
69. Кометаболизм (соокисление) как механизм детоксикации ксенобиотиков
70. Агронически полезные формы микроорганизмов, примеры.
71. Коэффициент безопасности, его использование для оценки экологической безопасности применения химпрепаратов в земледелии
72. Микробная сукцессия в почве. Коэффициент сукцессии
73. Микроорганизмы-деструкторы ксенобиотиков, их роль в охране окружающей среды от загрязнений
74. Концепции и принципы почвенной микробиологии
75. Биоремедиация почв, роль почвенного микробного комплекса.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов заключается в изучении вопросов, предусмотренных для самостоятельного изучения при подготовке к лабораторным занятиям, а также в подготовке к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.

Контрольные вопросы для самостоятельного изучения:

1. История развития почвенной микробиологии.
2. Направление работ основателей микробиологии В. Н. Высоковича, С. Н. Вышелесского, Н. Ф. Гамалеи, Я. Р. Коваленко, А. Х. Саркисова, Н. И. Николаенко, И. Ф. Коган, Е.С.Козловского, И. И. Иванова, роль и вклад в развитие микробиологии.
3. Направление работ основателей микробиологии Л. С. Ценковского, Я. Е. Колякова, А. И. Колесова, Н. А. Спесивцевой роль и вклад в развитие микробиологии.
4. Направление работ основателей микробиологии Д. И. Ивановского, Н. А. Михина, О. И. Кальнинга, Е. С. Орлова, В. В. Никольского роль и вклад в развитие микробиологии и отечественных ученых.
5. Механизмы поступления питательных веществ в клетки микроорганизмов.
6. Учение об изменчивости и наследственности микроорганизмов. Формы изменчивости.
7. Актиномицеты, систематическое положение, экология, значение.
8. Систематика бактерий, микромицетов. Принципы классификации на таксоны. Морфология, цитология и типы питания микробов.

9. Физиология микроорганизмов. Химический состав микробной клетки. Понятие о микробных ферментах. Классификация ферментов по характеру и механизму их действия. Механизм и типы питания микробов. Химический состав микробов.

10. Вторичные метаболиты микроорганизмов, их практическое значение. Микроорганизмы-продуценты стимулятора роста растений.

11. Микрофлора воды, содержание микроорганизмов в воде различного происхождения.

12. Микрофлора почвы. Работы С. Н. Виноградского и Е. Н. Мишустина.

13. Микроорганизмы почвы, воздуха, воды. Показатели загрязненности объектов среды. Формы взаимоотношений микробов.

14. Антибиотические препараты в земледелии.

15. Участие микроорганизмов в созревании навоза, компостов. Микробные сукцессии при заготовке органических удобрений.

16. Влияние температуры, радиации и осмотического давления на микробные популяции.

17. Зоомикробный комплекс почвы.

18. Стадии круговорота азота в почве: возбудители, условия протекания и значение этих процессов в земледелии.

19. Микробная сукцессия почвы: основные стадии и их характеристики.

20. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе (азотфиксация).

21. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе (аммонификация).

22. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе (нитрификация).

23. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе (денитрификация).

24. Неполное окисление органических веществ - источник получения органических кислот, витаминов и других соединений.

25. Микробиологические стадии круговорота азота в почве. Влияние этих процессов на корневое питание растений.

26. Микробиологические стадии превращения соединений серы.

27. Коэффициент безопасности, его значения для пестицидов. Экологические мишени.

28. Концепции почвообразовательного процесса. Биологический фактор.

29. Интродукции микробных популяций в агроценозы.

30. Влияние обработки почвы на ее биологическую активность.

31. Иницированное микробное сообщество – метод оценки биологической активности почвы.

32. Биопрепараты земледобрильные. Пути повышения их активности.

33. Роль севооборота в восстановлении плодородия почвы.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература*			
1. Микробиология : учебное пособие / Р.Г. Госманов, А.К. Галиуллин, А.Х. Волков, А.И. Ибрагимова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1180-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/112044	2019	-	https://e.lanbook.com
2. Добровольский, Г.В. Экология почв. Учение об экологических функциях почв : учебник / Г.В. Добровольский, Е.Д.	2012	-	https://e.lanbook.com

Никитин. — 2-е изд., уточ. и доп. — Москва : МГУ имени М.В.Ломоносова, 2012. — 412 с. — ISBN 978-5-211—06211-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/114600			
3. Невенчанная, Н.М. Почвоведение : учебное пособие / Н.М. Невенчанная, Л.Н. Андриенко. — Омск : Омский ГАУ, 2019. — 111 с. — ISBN 978-5-89764-821-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/126620	2019	-	https://e.lanbook.com
Дополнительная литература			
1. Околелова, А.А. Экологическое почвоведение и законы экологии : учебное пособие / А.А. Околелова, В.Ф. Желтобрюхов, Г.С. Егорова. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2017. — 220 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/107857	2017	-	https://e.lanbook.com
2. Почвоведение : учебное пособие / Л.П. Степанова, Е.А. Коренькова, Е.И. Степанова, Е.В. Яковлева ; под общей редакцией Л.П. Степановой. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-3174-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/110926	2018	-	https://e.lanbook.com

7.2. Периодические издания

1. Почвоведение.
2. Агрохимия.
3. Почвы и окружающая среда.

7.3. Интернет-ресурсы

1. База данных "Электронная библиотечная система. Консультант студента".
2. Справочная-правовая система "Консультант плюс".
3. Электронно-библиотечная система "Лань".
4. Электронно-библиотечная система IPRbooks.
5. Электронно-библиотечная система eLibrary.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются помещения для проведения лекций и лабораторных занятий по экологии почв – 326а-1 (лаборатория экологического мониторинга).

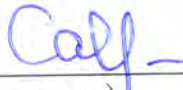
Теоретический курс: лекции (презентации).

Лабораторные занятия:

1. Фотоколориметр «КФК-3» – 2 шт.
2. Весы аналитические, технические.
3. Иономеры 001.
4. Посуда мерная, вспомогательная, штативы.
5. Реактивы для приготовления стандартных и вспомогательных растворов для проведения

анализов.

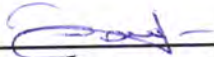
Рабочую программу составил Савельев О.В.


(ФИО, подпись)

Рецензент

(представитель работодателя) ОАО «Владимирский завод «Электроприбор», ведущий инженер по

охране окружающей среды, Бахирева Д.А.


(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии и экологии

Протокол № 1 от 26.08.2019 года

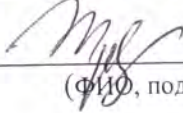
Заведующий кафедрой Трифонова Т.А.


(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 05.03.06 «Экология и природопользования»

Протокол № 1 от 26.08.2019 года

Председатель комиссии Трифонова Т.А.


(ФИО, подпись)

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2020-21 учебный год

Протокол заседания кафедры № 22 от 3.06.20 года

Заведующий кафедрой Трифонова М.А. Трифонова

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____