

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кемеровский государственный университет
Институт биологии, экологии и природных ресурсов

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

О.А. Неверова

« 27 » февраля 2017 г.



Рабочая программа дисциплины

ЭКОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

Направление подготовки

05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки

«Природопользование»

Уровень образования

уровень бакалавриата

Программа подготовки

академический бакалавриат

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Кемерово 2017

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2. Место дисциплины в структуре бакалавриата.....	3
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	4
3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах).....	4
4. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	5
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	5
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).....	5
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	7
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	8
6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине.....	8
6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы.....	8
6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	12
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	13
а) основная учебная литература:.....	13
б) дополнительная учебная литература:.....	13
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.....	13
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	14
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (<i>при необходимости</i>).....	15
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	15
12. Иные сведения и (или) материалы.....	15
12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	15
12.2. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	15
12.3. Примерные тестовые задания для проведения текущего контроля знаний.....	16
12.4. Темы докладов.....	18

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения программы *бакалавриата* обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ОПРП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-15	владением знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - об уровнях организации биосферы, месте и роли микроорганизмов в природе, возможностях создания экологически благоприятных технологий на основе использования микроорганизмов и получаемых с их помощью продуктов; - о влиянии антропогенного фактора на микроорганизмы, о распределении микроорганизмов по средам обитания; - основы экологии микроорганизмов и их сообществ; - основы морфологии микробных клеток, типы питания микроорганизмов, производства энергии в ходе метаболических процессов; - основы биотехнологии; - таксономию и эколого-физиологические особенности микроорганизмов; - методы исследования экологических функции микроорганизмов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать задачи по разработке природоохранных мероприятий и технологий с использованием микроорганизмов и производимых ими продуктов; - проводить лабораторные исследования и экспертизу биологического материала; - проводить бактериологические исследования природных образцов; - составлять перечень потенциально опасных организмов для последующего внесения их в реестр карантинных объектов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовыми представлениями об основных закономерностях и современных достижениях экологии микроорганизмов; - методами выращивания микроорганизмов в условиях лаборатории; - методами исследования микроорганизмов; - оценкой участия микроорганизмов в превращениях веществ и энергии; - анализом взаимоотношений микроорганизмов с растениями; - методами экологических исследований.

2. Место дисциплины в структуре бакалавриата

Дисциплина «*Экология микроорганизмов*» относится к профессиональному циклу, вариативной части (дисциплины по выбору) Б1.В.ДВ.11. 2

Логически и содержательно-методически данная дисциплина дополняет материал к уже пройденным дисциплинам, таким как «Биология», «Почвоведение», «Учение о биосфере», «Общая экология», «Биоразнообразии», «Биогеография», «Экологически основы эволюции», «Биоиндикация окружающей среды», «экология почв», в которых изучаются взаимодействия организмов друг с другом и с окружающей средой, взаимопревращения органических и неорганических соединений и круговорот веществ в природе.

Полученные знания, умения и навыки при изучении данной дисциплины будут полезны при следующем освоении программы таких дисциплин как «Экологический мониторинг», «Экологическая эпидемиология и токсикология».

Для освоения данной дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках освоения дисциплин: «Популяционная экология», «экология растений и животных», «Биогеография», «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности», «Учебная экологическая практика».

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часов.

3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объем дисциплины	Всего часов
	для очной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	56
Аудиторная работа (всего):	60
в том числе:	
лекции	28
семинары, практические занятия	28
в т.ч. в активной и интерактивной формах	28
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	52
Вид промежуточной аттестации обучающегося – экзамен	36

4. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

для очной формы обучения

№ п/п	Раздел Дисциплины	Общая трудоемкость	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		Самостоятельная работа обучающихся	
			все го	лекции		
	Экология микроорганизмов как основа природоведческой микробиологии	18	4	4	10	Доклад
	Микробные сообщества	14	2	2	10	Устный опрос
	Экология микроорганизмов	30	10	10	10	Защита практической работы, тест
	Экологические стратегии микроорганизмов	18	4	4	10	Устный опрос
	Методы экологии микроорганизмов	28	8	8	12	Защита практической работы, тест
	Экзамен	36				
	Всего	144	28	28	52	

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1	Раздел 1. Экология микроорганизмов как основа природоведческой микробиологии	
	<i>Содержание лекционного курса</i>	
	Тема 1. Введение, цели и задачи, предмет и методы изучения экологии микроорганизмов.	Экология микроорганизмов – наука о жизнедеятельности микроорганизмов и их сообществ. Предмет, цели и задачи курса. Место экологии микроорганизмов в системе биологических наук. Роль и значение микроорганизмов в становлении биосферы Земли.
	Тема 2. Экология	История развития микробиологии. Морфология

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	микроорганизмов. Современная микробиология.	микробных клеток. Размеры, форма и группирование клеток. Строение прокариотических клеток. Движение клеток. Размножение и развитие прокариот. Основы морфологии микробных клеток, типы питания микроорганизмов, производства энергии входе метаболических процессов. Методы исследования экологических функции микроорганизмов.
	Тема 3. Биосфера и природные местообитания микроорганизмов.	Микроорганизмы как часть экосистемы. Функции микроорганизмов в природе. Микробные местообитания. Роль микроорганизмов в глобальных циклах элементов (углерода, азота, серы и других). Лимитирование роста и развития микроорганизмов экологическими факторами. Экстремофильные микроорганизмы. Физиологические группы микроорганизмов. Роль микроорганизмов в эволюции биосферы.
	Тема 4. Систематика микроорганизмов.	Современная классификация микроорганизмов (таксономия). Краткий систематический обзор микроорганизмов-прокариот: домен Archaea, домен Bacteria.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
1. Таксономия и морфология микроорганизмов		
2. Физиология микроорганизмов		
2	Раздел 2. Микробные сообщества	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
	Тема 5. Формы взаимоотношений микроорганизмов.	Типы симбиоза: экзо- и эндосимбиоз; метабиоз, мутуализм, комменсализм, паразитизм, антагонизм; факультативные и облигатные симбионты. Функции симбиоза. Эволюция симбиоза. Симбиотические ассоциации микроорганизмов. Взаимоотношения микроорганизмов и макроорганизмов. Патогенные микроорганизмы.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
3. Экологические особенности микроорганизмов		
4. Генетика микроорганизмов		
3	Раздел 3. Экология микроорганизмов	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
	Тема 6. Влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов.	Влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов: температура, кислотность и щелочность, окислительно-восстановительные условия и отношение к кислороду, соленость, излучения, гидростатическое давление, магнитные поля и др. Термофильные микроорганизмы и природа их термоустойчивости. Естественные среды обитания психрофильных и психроактивных микроорганизмов; механизмы адаптации. Распространение галофильных бактерий, способы осморегуляции. Влияние антропогенного фактора на микроорганизмы.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
5. Методы исследования экологических функций микроорганизмов		

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	6. Влияние внешних условий на микроорганизмы	
4	Раздел 4. Экологические стратегии микроорганизмов	
	<i>Содержание лекционного курса</i>	
	Тема 7. Экология водных микроорганизмов.	Особенности водных микроорганизмов. Значение микроорганизмов в первичной продукции водоемов и минерализации органических веществ. Основные физиологические группы микроорганизмов, участвующих в превращениях веществ в водоемах и круговорот биогенных элементов. Микроценозы пресных водоемов. Классификация озер по трофии. Микрофлора болот.
	Тема 8. Экология почвенных микроорганизмов.	Особенности почвенных микроорганизмов. Роль микроорганизмов в почвообразовательных процессах и в плодородии почв. Микроценозы почвы. Зимогенная и автохтонная микрофлора. Структура микробного ценоза почвы. Распределение микроорганизмов в почве. Деградация органического вещества в почве (разложение целлюлозы, лигнина и др.). Азотфиксация и проблема плодородия почвы. Свободноживущие и симбиотические азотфиксирующие микроорганизмы. Выживаемость патогенных микроорганизмов в почве.
	Тема 9. Микробно-растительные взаимодействия.	Микробно-растительные взаимодействия в ризосфере и ризоплане. Микориза. Клубеньковые бактерии и бобовые растения. Эпифитная микрофлора, ее состав и значение. Фитопатогенные микроорганизмы.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
	7. Биохимия микроорганизмов	
5	Раздел 5. Методы экологии микроорганизмов	
	<i>Содержание лекционного курса</i>	
	Тема 10. Практическое применение микроорганизмов.	Сферы использования микроорганизмов. Пищевые производства, основанные на микробном метаболизме. Пищевая микробиология. Порча пищевых продуктов. Болезнетворные микроорганизмы. Микробиологические процессы получения соединений различного назначения.
	Тема 11. Микробные процессы в биотехнологии окружающей среды.	Биоразрушения. Биологическая обработка органических отходов. Аэробная и анаэробная очистка сточных вод. Биоремедиация загрязненных почв и грунтов. Микробиологическая очистка сточных вод и переработка отходов. Биокоррозия промышленных и бытовых объектов и материалов.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
	8. Практические аспекты микроорганизмов	

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методические рекомендации по проведению практических работ по дисциплине «Экология микроорганизмов» / Сост. С.Л. Лузянин, С.В. Блинова (ауд. 2307).
2. Экология и эволюция микроорганизмов: учеб. метод. пособие / Кемеровский гос. ун-т, Кафедра ботаники, кафедра генетики; сост.: Н. А. Егорова, А. Г. Егоров, Т. А.

Толочко. - Кемерово: Кемеровский госуниверситет, 2009. - 87 с. (Научная библиотека КемГУ)

3. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для вузов / [А. И. Нетрусов и др.]; ред. А. И. Нетрусов. - М.: Academia, 2005. - 603 с. (Научная библиотека КемГУ)

4. Санитарная микробиология / ред.: Г. П. Калина, Г. Н. Чистович. – М.: Медицина, 1969. - 384 с. (Научная библиотека КемГУ)

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка – по желанию	Наименование оценочного средства
1	Экология микроорганизмов как основа природоведческой микробиологии.	ПК-15 Знать	Экзамен
2	Микробные сообщества.	Уметь, владеть	Итоговая практическая работа
3	Экология микроорганизмов		
4	Экологические стратегии микроорганизмов.		
5	Методы экологии микроорганизмов.		

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

6.2.1. Экзамен

а) типовые вопросы (задания):

1. Положение микроорганизмов в органическом мире. Надцарства Prokarya и Eucariota.

2. Отличительные признаки отдела фирмакутных и отдела грациликотных бактерий. Механизм и теория окраски по Граму.

3. Особенности химического состава, строение и функции нуклеоида.

4. Состав, структура и функции оболочки бактерий. Методы выявления капсулы и клеточной стенки.

5. Организация жгутика, механизм движения. Примеры определения подвижности прокариот.

6. Покоящиеся формы микроорганизмов. Индикация бактериальных спор.

7. Морфологические признаки плесневых грибов, экологическая роль в природе.

Изучение прижизненного препарата грибов.

8. Питательные среды, классификация питательных сред. Требования, предъявляемые к питательным средам.

9. Чистые культуры микроорганизмов, методы выделения ч/к.

10. Накопительные культуры и принцип селективности.

11. Питание бактерий: классификация бактерий по типам питания.

12. Транспорт питательных веществ в бактериальную клетку.

13. Рост и размножение микроорганизмов.

14. Роль молекулярного кислорода в метаболизме микроорганизмов

15. Дыхание бактерий.

16. Культивирование аэробных и анаэробных микробов.

17. Оксигенный и аноксигенный фотосинтез. Транспорт электронов. Источник энергии

18. Характеристика и классификация бактериальных ферментов. Методы биохимической индикации бактерий.

19. Функциональные особенности ДНК микроорганизмов; вопросы наследственности и изменчивости основных признаков микробов.
20. Генетические рекомбинации (трансдукция, трансформация, конъюгация).
21. Модификации: морфологические и культуральные. Модификация физиологических и биохимических свойств.
22. Мутации: механизмы репарации мутаций у бактерий.
23. Внехромосомные факторы наследственности. Характеристика и классификация бактериальных плазмид.
24. Общая характеристика представителей Asaryota.
25. Природа вирусов и их изучение.
26. Репродукция и генетика вирусов. Особенности репродукции и морфологии ВИЧ.
27. Бактериофаги (строение, свойства, классификация). Методы индикации бактериофагов.
28. Явление паразитизма. Инфекции и инфекционный процесс.
29. Патогенность и вирулентность. Генетический контроль вирулентности.
30. Соединения и ионы-токсиканты микробных клеток.
31. Токсигенность. Генетический контроль токсигенности. Характеристика и классификация бактериальных токсинов.
32. Нормальная микрофлора организма человека. Дисбактериоз.
33. Определение понятий аутоэкологии микроорганизмов.
34. Роль излучения в жизнедеятельности прокариот и эукариот.
35. Фототаксис микробов. Явление фотокинеза.
36. Кислотность сред обитания микроорганизмов. Система осмотической регуляции E.coli.
37. Механизмы рН – гомеостаза.
38. Термофильные микроорганизмы. Природа термоустойчивости.
39. Действие температуры на микробный метаболизм. Психрофилы, психротрофы. Явление гомеовязкостной адаптации.
40. Сообщества микроорганизмов. Примеры ареалов бактерий и бактериальных ценозов.
41. Формы взаимодействия микроорганизмов: конкуренция, синтрофия, антагонизм.
42. Взаимоотношения микроорганизмов с беспозвоночными животными.
43. Бактерии-паразиты микробов и бактерии-хищники.
44. Эпифитная и ризосферная микрофлора. Гистосфера.
45. Фитопатогены.
46. Роль микробных популяций в защите растений от вредителей.
47. Санитарная микробиология. Принципы проведения санитарно-микробиологических исследований.
48. Микрофлора воздуха. СПМ воздуха и их индикация.
49. Микрофлора почвы. Оценка санитарного состояния почв.
50. Микрофлора воды. Сапробность: классификация водоемов по зонам сапробности.
51. СПМ воды: методы выделения и индикации.
52. Превращение микроорганизмами соединений азота.
53. Аммонификация белков микроорганизмами.
54. Микробное разложение мочевины и цианомида.
55. Роль микроорганизмов в распаде пектиновых веществ.
56. Оптимальные условия и возбудители спиртового брожения.
57. Роль микроорганизмов в окислении этилового спирта, жиров и жирных кислот.
58. Молочнокислое брожение. Характеристика гомоферментативных и

гетероферментативных бактерий.

59. Практическое значение молочнокислого брожения.
60. Возбудители пропионовокислого и маслянокислого брожения.
61. Разложение целлюлозы микроорганизмами.
62. Превращение железа микроорганизмами.
63. Превращение серы микроорганизмами.
64. Превращение фосфора микроорганизмами.
65. Физиологически активные соединения микроорганизмов, классификация, роль в природе.
66. Экосистемы очистных сооружений.
67. Качественный состав микроорганизмов-деструкторов ксенобиотиков.
68. Абиотические и микробиальные факторы разложения ксенобиотиков. Роль популяций микроорганизмов в интенсивных очистных системах.

- б) критерии оценивания компетенций (результатов):
- свободное владение теоретическим материалом по дисциплине;
 - правильное применение специальной терминологии;
 - владение и практическое применение межпредметных связей;
 - иллюстрирование теоретических положений конкретными примерами.

- а) описание шкалы оценивания:

За ответы на экзамене студент имеет возможность получить максимум 5 баллов. За каждый вопрос по 2.5 балла.

2,5 балла ставится при:

- правильном и полном ответе на вопрос;
- демонстрации обучающимся хороших знаний в области экологии микроорганизмов;
- знании особенностей строения прокариотической клетки и особенностях метаболизма прокариот;
- понимании роли микроорганизмов в биосфере, сопровождении ответа примерами;

1,5 балла ставится при:

- правильном и полном ответе на вопрос;
- демонстрации обучающимся хороших знаний экологии микроорганизмов;
- знании особенностей строения прокариотической клетки и особенностях метаболизма прокариот;
- понимании роли микроорганизмов в биосфере, сопровождении ответа примерами;

Но при этом в ответе могут иметься:

- негрубые ошибки и неточности в отношении биологии микроорганизмов;
- небольшие погрешности в приведенных примерах.

0,5 балла ставится при:

- недостаточном знании экологии и биологии микроорганизмов;
- наличии значительных ошибок в ответе;
- способности обучающегося устанавливать взаимосвязи и определить роль микроорганизмов в биосфере.
- неполном, но правильном ответе на вопрос..

0 баллов ставится при:

- наличии грубых ошибок в ответе;

- не знании экологии и биологии микроорганизмов;
- неправильном ответе на вопрос.

6.2.2. Итоговая практическая работа

- б) типовые задания (вопросы):
Выполнить практическую работу на тему «Санитарно-микробиологическое исследование воды».
- в) критерии оценивания компетенций (результатов):
- правильный отбор проб;
 - правильное разведение воды и последующий посев пробы на питательную среду;
 - правильный подсчет (определение микробного числа) и описание колоний микроорганизмов;
 - грамотный и аргументированный вывод по работе с использованием специализированных терминов.
- г) описание шкалы оценивания:
За выполнение итоговой практической работы студент имеет возможность получить максимум 3 балла.

3 балла ставится при:

- правильном и полном выполнении всех этапов работы
- демонстрации обучающимся хороших знаний методов экологии микроорганизмов;

2 балла ставится при:

- правильном и полном выполнении всех этапов работы
- демонстрации обучающимся хороших знаний методов экологии микроорганизмов;

Но при этом в ответе могут иметься:

- негрубые ошибки и неточности при выполнении работы;
- ошибки в использовании терминологии;

1 балл ставится при:

- неполном выполнении, но правильном ходе работы.

0 баллов ставится при:

- наличии грубых ошибок при выполнении работы;
 - не знании методов микробиологических исследований и нарушениях техники безопасности при работе в лаборатории.

Полученные баллы за итоговую практическую работу и экзамен суммируются и итоговая оценка выставляется по общей сумме баллов:

Оценка	Сумма баллов
«отлично»	8-7
«хорошо»	6-5
«удовлетворительно»	4-3
«неудовлетворительно»	менее 2

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация по дисциплине (экзамен) включает следующие формы контроля: коллоквиум, итоговая практическая работа.

Предполагается возможность балльно-рейтинговая система.

Максимальное число баллов, которое возможно набрать за весь период изучения данной дисциплины – 100.

Результаты обучения обучающихся оцениваются при использовании балльно-рейтинговой системы. Критерий оценивания следующие:

Вид работы	Количество баллов за 1 занятие	Максимальное количество баллов за семестр
Практические занятия в форме семинарских (28 часов/14 пар)		
Новость о современных исследованиях в области экологии микроорганизмов (каждое занятие)	1	14
Выполнение практической работы	1	10
Ответ на дополнительные вопросы	1	14
Решение тестовых заданий по итогам раздела (5 тестов по разделам)	10	50
Подготовка доклада (4 занятия, посвященных докладам)	3	12
Всего		100

У студентов имеется возможность получить оценку на экзамене «автоматом» в случае, если они по результатам текущего контроля знаний наберут необходимое количество баллов согласно описанному выше критерию. Максимальное количество баллов 100.

Оценка	Сумма баллов
«отлично»	100-77
«хорошо»	76-61
«удовлетворительно»	60-46
«неудовлетворительно»	45 и менее

При желании получить более высокую оценку студент имеет право сдавать экзамен, по описанной выше форме. В этом случае результаты (баллы) текущего и промежуточного контроля знаний суммируются, и выставляется итоговая оценка.

Оценка	Сумма баллов
«отлично»	100-89
«хорошо»	88-75
«удовлетворительно»	74-60
«неудовлетворительно»	59 и менее

Для студентов, занимающихся по индивидуальному графику, обучения контроль знаний (сформированность компетенции) проводится только на экзамене по приведенной форме. Оценка выставляется согласно данному критерию:

Оценка	Сумма баллов
«отлично»	8-7
«хорошо»	6-5
«удовлетворительно»	4-3
«неудовлетворительно»	менее 2

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1) Коростелева, Любовь Андреевна. Основы экологии микроорганизмов [Текст] : учебное пособие для вузов / Л. А. Коростелева. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 239с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4872

2) Госманов, Р. Г. Микробиология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. Г. Госманов, А. К. Галлиулин, А. Х. Волков, А. И. Ибрагимова. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 496с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1546

б) дополнительная учебная литература:

1. Нетрусов, А.И. Микробиология: учебник для студентов высш. учеб. заведений / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. – М.: Academia, 2006. – 350 с.

2. Гусев, М.В. Микробиология: учебник / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. – 2-е изд. – М.: Изд-во МГУ, 1985. – 376 с.

2. Гусев, М.В. Микробиология: учебник / М. В. Гусев, Л.А.Минеева. – 4-е изд., стер. – М.: Academia, 2003. – 464 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

<http://microbiology.ucoz.org> – сайт посвящен общей и частной микробиологии. Содержит обширную информацию о морфологии микроорганизмов, методах культивирования. Приводится методическая информация по санитарной микробиологии. (Дата обращения: 7.04.2016).

<http://meduniver.com/Medical/Microbiology/> - сайт посвящен «Медицинской микробиологии». Имеет ряд разделов «Общая бактериология», «Экология микроорганизмов» и др., в которых представлены обширные сведения о микроорганизмах, способах и методах их идентификации и многое другое. (Дата обращения: 7.04.2016).

<http://microbiologu.ru/index.php> - общая и частная (прикладная) микробиология. (Дата обращения: 7.04.2016).

9. Методические указания для обучающихся по освоению

дисциплины

Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям

Лекции являются основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных материалов, освещение главнейших проблем микробиологии. В тетради для конспектирования лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись.

В ходе изучения дисциплины «Экология микроорганизмов» особое значение имеют рисунки, схемы и поэтому в конспекте лекции рекомендуется делать все рисунки, которые преподаватель делает на доске и акцентирует Ваше внимание. Вопросы, возникшие у Вас в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю.

Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим и зачету.

Часть практических занятий проводится в форме семинарских, на которых осуществляется опрос (в виде тестирования или устно) по пройденным темам и оцениваются знания студентов. Для подготовки к ним необходимо заранее ознакомиться с представленными вопросами, которые будут разбираться на занятии. Прочитать лекции по разбираемой теме, основную и дополнительную литературу.

Часть занятий проводятся в лаборатории с применением специального оборудования. В данном случае студент под руководством преподавателя выполняет комплекс заданий, позволяющих закрепить лекционный материал по изучаемой теме, учиться выполнять камеральную обработку материала, приобретает навыки работы со специальным оборудованием.

Для выполнения данных заданий студент должен иметь рабочую тетрадь, ручку, простой карандаш, резинку, линейку. Специальное оборудование, позволяющее выполнить комплекс некоторых работ, выдается для пользования на каждом занятии преподавателем.

Перед проведением практического занятия студенту также необходимо подготовить ответы на ряд вопросов, по выполняемой теме, опираясь на конспект лекций, основную и дополнительную литературу, для того, чтобы впоследствии успешно защитить практическую работу.

Студент должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний.

Рекомендации по организации *самостоятельной работы*

Согласно учебному плану направления «Экология и природопользование» ряд вопросов общей программы вынесен для самостоятельной проработки с последующей проверкой полученных знаний и их закрепления на практических занятиях.

При подготовке к практическим занятиям необходимо:

1. Прочитать литературу, рекомендованную преподавателем, а также конспект лекций.
2. При необходимости поработайте с специализированными атласами (бактерий), чтобы на практических занятиях быстро и четко выполнять задания преподавателя.
3. Готовясь к занятию, не пытайтесь все выучить. Главное усвоить основные понятия, и что самое важное разбираться в них. Не бойтесь на практических занятиях выяснять у преподавателя ответ на интересующий вас вопрос и высказывать свое мнение.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Для оформления письменных работ, презентаций к докладу, работы в электронных библиотечных системах бакалавру необходимы пакеты программ Microsoft Office (Excel, Word, Power Point, Acrobat Reader), Internet Explorer, или других аналогичных.

При проведении занятий в активной и интерактивной формах используются следующие образовательные технологии: проблемное обучение, дискуссии.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Минимально необходимый для реализации дисциплины перечень материально-технического обеспечения включает в себя: аудитории лекционные и для лабораторных занятий с интерактивной доской, ноутбуком и проектором.

Лабораторное оборудование: лабораторная посуда (колбы, стаканчики, из простого химического и термостойкого стекла, чашки Петри, стеклянные палочки, пробирки, спиртовые горелки), предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, электрическая плита, термостат, стерилизатор, микроскопы, микробиологические петли, шпатели, фильтровальная бумага, хлопчатобумажные салфетки, часовое стекло.

Химические реактивы: 70 % и 96 %-ый этиловый спирт, среды микробиологические (Эндо, МПА, Сабуро, Висмут-сульфит агар (BCA) и др.), иммерсионное масло, набор реактивов для окраски бактерий по Граму, глицерин, раствор йода.

12. Иные сведения и (или) материалы

12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются адаптированные формы проведения с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей: для лиц с нарушением зрения задания предлагаются с укрупненным шрифтом, для лиц с нарушением слуха – оценочные средства предоставляются в письменной форме с возможностью замены устного ответа на письменный, для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата двигательные формы оценочных средств заменяются на письменные/устные с исключением двигательной активности. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для выполнения задания. При выполнении заданий для всех групп лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается присутствие индивидуального помощника-сопровождающего для оказания технической помощи в оформлении результатов проверки сформированности компетенций.

12.2. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование образовательной технологии	Краткая характеристика
1.	Традиционные технологии	Создание условий, при которых обучающиеся пользуются преимущественно репродуктивными методами при работе с

№ п/п	Наименование образовательной технологии	Краткая характеристика
	(информационные лекции, практические и лабораторные занятия)	конспектами, учебными пособиями, наблюдении за изучаемыми объектами, выполнении практических действий по инструкции.
2.	Доклад / сообщение	Средство, позволяющее проводить самостоятельный поиск материалов по заданной теме, реферировать и анализировать их, и доносить полученную информацию до окружающих
3.	Семинар-дискуссия	коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе
4.	Проблемное обучение (проблемные лекции, семинарские и практические занятия)	последовательное и целенаправленное выдвижение перед обучающимися познавательных задач, разрешая которые обучаемые активно усваивают знания

12.3. Примерные тестовые задания для проведения текущего контроля знаний

Задание. Выберите один правильный ответ

1. К шаровидным бактериям относятся:

- а) вибрионы
- б) кокки
- в) диплобактерии
- г) спириллы

2. Грамотрицательные бактерии окрашиваются:

- а) метиленовым синим
- б) генцианвиолетом
- в) фуксином
- г) раствором Люголя

3. Споры образует

- а) возбудитель ботулизма
- б) брюшнотифозная палочка
- в) кишечная палочка
- г) холерный вибрион

4. Грамотрицательные бактерии относятся к:

- а) грациликотным
- б) фирмикотным
- в) тенорикотным
- г) мендозикотным

5. Для характеристики типов питания прокариот используют критерии

- а) источник углерода

- б) донор электронов
- в) источник энергии
- г) источник углерода, источник энергии и донор электронов

7. Кислородный фотосинтез осуществляют

- а) пурпурные бактерии
- б) цианобактерии
- в) цианобактерии и зеленые бактерии
- г) цианобактерии, зеленые и пурпурные бактерии

8. Величина активности воды, лимитирующая рост разных бактерий колеблется в пределах:

- а) 0,85 – 0,90
- б) 0,90 – 0,95
- в) 0,95 – 1,00
- г) 0,99 – 0,50

9. В пищевой промышленности чаще всего используют в бактерицидных целях:

- а) световое излучение
- б) ультрафиолетовое излучение
- в) электромагнитное излучение
- г) ионизирующее излучение

10. Движение микроорганизмов в связи с изменением химического состава среды называется:

- а) фототаксисом
- б) хемотаксисом
- в) настией
- г) фотонастией

11. Обязательные анаэробы растут в:

- а) присутствие углерода
- б) присутствие кислорода
- в) отсутствие кислорода
- г) отсутствие углерода

12. Характерные типы взаимоотношения для микроорганизмов:

- а) конкуренция, мутуализм, паразитизм
- б) нейтрализм, синтрофия, хищничество
- в) комменсализм, симбиоз, антагонизм
- г) все типы

13. Эпифитной микрофлорой называются микробы, растущие:

- а) на поверхности растений
- б) внутри древесины
- в) внутри коры
- г) нет верного ответа

14. При уничтожении естественной микрофлоры человека наступает:

- а) дисбактериоз
- б) дифтерия
- в) дифиллоботриоз
- г) дизентерия

15. Через молоко и мясо коровы человеку может передаваться возбудитель:

- а) ящура
- б) лейшмании
- в) токсоплазмоза
- г) туберкулеза

16. Прокариоты играют ведущую роль в трансформации биогенных элементов

- а) С, Fe, N, S, Al
- б) N, S, Ni, Fe
- в) H, N, P, S, C
- г) Ne, S, O, Sn

17. Процессы превращения азота в природе

- а) минерализация
- б) азотфиксация
- в) денитрификация
- г) нитрификация

18. В процессе дыхания серу окисляют серные бактерии

- а) бесцветные нитчатые
- б) пурпурные
- в) зеленые
- г) нет верного ответа

19. Показателями санитарного состояния почвы являются:

- а) санитарное число;
- б) коли-титр;
- в) титр анаэробов;
- г) количество яиц гельминтов в 1 г почвы;
- д) количество дождевых червей на 1 м² почвы.

20. В почве могут длительно сохранять жизнеспособность следующие возбудители заболеваний:

- а) Bac. anthracis;
- б) Cl. tetani;
- в) Cl. perfringens;
- г) Cl. botulinum;
- д) Sp. pallida.

12.4. Темы докладов

1. Роль и значение микроорганизмов в жизни человека.
2. История развития экологии микроорганизмов.
3. Роль микроорганизмов в глобальных циклах элементов (углерода, азота, серы и других).
4. Роль микроорганизмов в эволюции биосферы.
5. Краткий систематический обзор микроорганизмов-прокариот: домен Archaea, домен Bacteria.
6. Функции симбиоза. Эволюция симбиоза.
7. Влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов.
8. Роль микроорганизмов в почвообразовательных процессах и в плодородии почв.
9. Экология и физиология микроорганизмов, встречающихся в глубинных водах и породах.

10. Микробиологическая очистка сточных вод и переработка отходов.
11. Круговорот углерода в природе.
12. Антибиотики и их роль в жизни растений.
13. Процесс аммонификации, его роль в почвенном плодородии.
14. Процесс нитрификации, нитрифицирующие микроорганизмы.
15. Распределение микроорганизмов по почвенному профилю.
16. Самоочищение почв. Биологическая индикация загрязнений почвенной среды.
17. Использование микроорганизмов в медицине, сельском хозяйстве, промышленных технологиях.
18. Микроорганизмы и окружающая среда.
19. Мутанты бактерий и методы их выделения.
20. Плазмиды бактерий.
21. Бактериофаги: строение частиц, литический цикл, лизогения, распространение и практическое использование.

Составители: Блинова С.В., профессор каф. зоологии и экологии;
Лузянин С.Л., доцент каф. зоологии и экологии;
Яковлева С.Н., ст. преподаватель каф. зоологии и экологии.