

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Мочалов Олег Дмитриевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 13.04.2021 10:06:27

Уникальный программный ключ:

348069bf6a54fa85555f48cd1f95b4041252687c434adabbd49b54c198326542

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный социально-педагогический университет»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по НИР

А.И. Репинецкий

26 06 2020 г.

Соловьева Вера Валентиновна
Ф.И.О. разработчика (разработчиков)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Экология микроорганизмов

Направление подготовки 06.06.01 Биологические науки
(указывается код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) Ботаника
(указывается наименование профиля подготовки аспирантуры)

Квалификация (степень) выпускника
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения

(очная, заочная)

Самара, 2020 г.

Цель и задачи дисциплины.

Целью дисциплины является формирование универсальных и профессиональных биологических компетенций на базе основных разделов ботаники.

Задачи изучения дисциплины:

- в области профессиональной деятельности:
 - исследование живой природы и ее закономерностей;
 - использование биологических систем в хозяйственных и медицинских целях, экотехнологиях, охране и рациональном использовании природных ресурсов.
- Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры являются:
 - биологические системы различных уровней организации, процессы их жизнедеятельности и эволюции;
 - биологические, биоинженерные, биомедицинские, природоохранные технологии, биосферные функции почв:
 - биологическая экспертиза и мониторинг, оценка и восстановление территориальных биоресурсов и природной среды.
- Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры:

научно-исследовательская деятельность в области биологических наук;
преподавательская деятельность в области биологических наук.

1. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1: Б1.В.ДВ.01.01.

В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы:

Универсальные компетенции, не зависящие от конкретного направления подготовки;

общепрофессиональные компетенции, определяемые направлением подготовки:

профессиональные компетенции, определяемые направлением программы аспирантуры по специальности 03.02.01. Ботаника в рамках направления подготовки по направлению 06.06.01. Биологические науки

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: общие механизмы охраны и изучения природы; систематическое положение растений в иерархии живых существ; главные отделы и классы растений; их отличительные черты;

уметь: работать с различными источниками информации, в том числе электронными; пользоваться микроскопом, лабораторным оборудованием, компьютером; устанавливать межпредметные связи;

владеть: биологическими понятиями и терминологией изученных ранее дисциплин; информационными технологиями; навыками выполнения и оформления практических работ.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Выпускник, освоивший программу по дисциплине «Экология микроорганизмов», должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2).

Общепрофессиональная компетенция (ОПК-1):

Для того, чтобы формирование общепрофессиональной компетенции (ОПК-1) было возможным, приступивший к освоению программы аспирантуры должен

знать: теоретико-методологические основы биологической науки; базовые методы и методики исследования; основные принципы и способы организации научного исследования в области биологических наук;

уметь: применять теоретические положения и научные категории педагогических наук для анализа образовательной практики;

владеть: системными знаниями теоретических основ по биологическому направлению подготовки; углубленными знаниями теоретических основ биологии, базовыми методами и методиками изучения по теме исследования.

Планируемые результаты обучения для достижения заданного уровня профессиональной компетенции (ОПК-1):

знает: основные современные теоретико-методологические концепции биологических наук, основные стадии эволюции и тенденции развития педагогического знания в области биологии;

современные методы и методики, применяемые в биологическом исследовании;

умеет: формулировать и аргументировано отстаивать собственную методологическую позицию по различным проблемам биологии;

выбирать методы и методики исследования и обосновывать их применение для решения поставленных задач;

владеет: навыками анализа теоретических и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера в биологической науке на современном этапе ее развития.

Общепрофессиональная компетенция (ОПК-2):

Для того, чтобы формирование общепрофессиональной компетенции (ОПК-2) было возможным, приступивший к освоению программы аспирантуры должен

знать: нормативно-правовые основы осуществления образовательной деятельности;

уметь: следовать общепринятым нормам морали и нравственности; проявлять толерантное отношение к иной точке зрения, иному мнению;

владеть: базовыми навыками межличностного общения; базовыми навыками разрешения конфликтных ситуаций.

Планируемые результаты обучения для достижения заданного уровня общепрофессиональной компетенции (ОПК-2):

знает: этические нормы и принципы осуществления образовательной деятельности и научно-исследовательской деятельности в области педагогических наук;

умеет: следовать этическим нормам в образовательной и научно-исследовательской деятельности по выбранной направленности подготовки;

владеет: способами организации межличностного взаимодействия в профессиональной сфере на основе этических принципов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы. Всего 108 ч. Аудиторные занятия – 18 ч (6 ч. – лекции, 12 ч. – практические занятия). Самостоятельная работа – 90 ч.

№	Дисциплинарные модули, темы	Виды учебной работы, трудоемкость (в часах)				
		Всего	Аудит. раб.		Сам. раб.	Экзамен
			Лекции	Лаб. занятия		
1.	Предмет и дисциплины микробиологии. Основные этапы развития микробиологии. Таксономия и эколого-физиологические особенности микроорганизмов, распределение в среде обитания.	13	1	2	10	
2.	Классификация микроорганизмов. Сообщества микроорганизмов	13	1	2	10	
3.	Трофические и физические характеристики микробных сообществ.	23	1	2	20	
4.	Влияние водно-термического режима, физико-химических свойств почв, климата на микроорганизмы.	23	1	2	20	

5.	Микробные сообщества водных экосистем	18	1	2	15	
6.	Экология почвенных микроорганизмов	18	1	2	15	
	Всего	108	6	12	90	
	з.е.	3	0,9		2,1	

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. «Микроорганизмы в природе»

Тема 1. Предмет, цель и задачи курса «Экология микроорганизмов». История развития экологии микроорганизмов как науки. Направления современной экологии микроорганизмов. Методы экологической микробиологии

Основной предмет изучения дисциплины, цели и задачи экологии микроорганизмов. Биосфера и микроорганизмы. Дисперсия микроорганизмов. История развития экологии микроорганизмов. С.Н. Виноградский и М Бейеринк – основоположники экологического направления в микробиологии. Экологический принцип Виноградского-Бейеринка. Вклад В.П. Омелянского, Н.Г. Холодного, Б.Н. Перфильева, Б.Л. Исаченко и др. в развитие экологии микроорганизмов как науки. Направления современной экологии: аутэкология, синэкология, популяционная экология, системная экология.

Классические и молекулярно-биологические методы исследования структуры микробных сообществ. Изучение активности микроорганизмов в природе.

Аутэкология микроорганизмов

Влияние на жизнедеятельность микроорганизмов абиотических факторов среды. Кардинальные точки роста: минимум, оптимум, максимум. Толерантность. Стено- и эврибионтные организмы. Механизмы взаимодействия прокариот с молекулярным кислородом. Токсические эффекты молекулярного кислорода и его производных. Защитные механизмы клеток прокариот. Влияние высоких и низких температур на жизнедеятельность микроорганизмов. Психрофилы, мезофилы, термофилы, гипертермофилы. Стено- и эвритермные формы. Механизмы психро- и термофилии. Влияние pH среды на жизнедеятельность микроорганизмов. Нейтрофилы, ацидофилы, алкалофилы. Механизмы pH-гомеостаза. Водная активность среды. Галофилы. Осмофилы.

Механизмы осморегуляции и осмопротекторные вещества. Ксерофилия. Фотосинтетически активная радиация для разных групп фототрофов. УФ-излучение, ионизирующее излучение. Механизмы радиоустойчивости. Влияние земного тяготения, магнитных полей, гидростатического давления на жизнедеятельность микроорганизмов. Соединения и ионы, токсичные для микроорганизмов. Концентрация питательных веществ. Копиотрофы и олиготрофы. Адаптивные реакции микроорганизмов на стрессовые воздействия.

Экстремальные условия и приспособление к ним микроорганизмов. Экстремофильные микроорганизмы. Экзобиология и микроорганизмы.

Приспособление к физическим условиям среды: взвешанные (планктонные), прикрепленные формы. Таксисы у прокариот. Формирование биопленок и жизнь в коллоидной среде. Адгезия. Эпифиты, литофильные организмы. Жизнь в подвижной среде. Кренофилы.

Сообщества микроорганизмов

Микробное сообщество как целостность. Трофические взаимодействия в микробном сообществе. Кооперация и конкуренция. Кооперативные трофические взаимоотношения. Продукт-субстратные взаимодействия между организмами. Трофические цепи и сети. Термодинамические требования к сообществу и отдельным организмам в нем. Экофизиологические группы в сообществе: первичные продуценты, деструкторы и их специализация по субстратам. Копиотрофы (зимогены), гидролитики, диссиптрофы, первичные анаэробы, вторичные анаэробы. Гидрогенотрофные и ацетотрофные организмы. Анаэробное окисление летучих жирных кислот. Межвидовой перенос водорода и катаболическая синтрофия. Газотрофы. Автохтоны. Развитие сообщества от колонизации до климакса. Сукцессия. Бинарные взаимодействия. Конкуренция за субстрат и правило конкурентного вытеснения. Жизненные стратегии. К-стратеги, r-стратеги, L-стратеги. Конкуренция между группами в сообществе. Проткооперация и анаболическая синтрофия. Антибиоз и продукция физиологически активных веществ. Авторегуляция микробных сообществ. Физическая организация сообществ в пространстве. Правило минимального диффузионного расстояния. Циано-бактериальное сообщество как прототип взаимодействия в сообществе. Пространственная организация взаимодействующих групп микроорганизмов. Эдификаторы. Биопленки. Хлопья.

Анаэробные сообщества. Метаногенное сообщество. Сульфидогенное сообщество. Аноксигенное фототрофное сообщество. Бактериальный окислительный фильтр и газотрофы. Аэробное сообщество.

Взаимодействия микроорганизмов с представителями других групп живого мира. Прокариоты и протисты. Эндосимбионты и эпибионты. Симбиозы метаногенных бактерий и морских анаэробных простейших. Гидрогеносомы. Симбиотрофное питание. Симбиозы прокариот и морских беспозвоночных животных. Трофосомы. Симбионты насекомых (внеклеточные и внутриклеточные). Мицетомы. Насекомые – переносчики возбудителей инфекционных болезней животных и растений. Симбиозы микроорганизмов с растительно-

ядными животными. Микробные сообщества рубца жвачных. Нормальная микрофлора человека, ее функции и значение.

Микробно-растительные взаимодействия. Альго-бактериальные взаимодействия. Микроорганизмы ризосферы и ризопланы, филлосферы и филлопланы. Симбиотические взаимоотношения микроорганизмов и растений.

Микроорганизмы как контролирующие агенты в макросистемах. Фитопатогенные микроорганизмы. Энтомопатогенные микроорганизмы. Патогенные для человека микроорганизмы. Стратегии паразитизма. Патогенность и вирулентность. LD50, DLM. Факторы патогенности.

Микроорганизмы и атмосфера

Роль микроорганизмов в формировании газового состава атмосферы. Источники, стоки, резервуары газов атмосферы. Создание кислородной атмосферы в результате дисбаланса между продукцией и деструкцией органического вещества. Бактерии как важнейший фактор поддержания микрокомпонентного состава атмосферы. Дыхание почвы и продукция CO₂. Газогенерирующие анаэробные сообщества. Окислительный бактериальный фильтр. Парниковый эффект и микроорганизмы.

Атмосфера как среда обитания микроорганизмов. Способы попадания микроорганизмов в воздух. Микрофлора воздуха. Микрофлора воздуха закрытых помещений. Микробный аэрозоль.

Микробные сообщества водных экосистем

Характеристика водоемов как среды обитания микроорганизмов. Классификация водоемов. Физико-химические свойства водной массы. Стратификация водоемов. Микроорганизмы аэробной зоны. Микроорганизмы микроаэрофильной зоны. Микроорганизмы анаэробной зоны. Микроорганизмы донных отложений. Иловая микрофлора. Микробиологические процессы, осуществляемые микроорганизмами в эпилимнионе, гипolimнионе, иловых отложениях. Поверхностная пленка воды как первая экологическая ниша в эпилимнионе. Микрофлора льда. Эвтрификация водоемов. Самоочищение водоемов. Зоны сапробности и индикаторные микроорганизмы. Роль микроорганизмов с самоочищении водоема.

Морская микробиология. Пелагиаль и олиготрофный океан. Замкнутость циклов в пелагиали. Фотическая зона. Зона регенерации. Экспортная продукция. Пеллеты. Численность микроорганизмов в пелагиали. Выедание зоопланктоном. Развитие микроорганизмов в зонах апвеллинга и высокой продуктивности. Микробные сообщества гидротермальных вентов. Микрофлора донных отложений глубоководных частей океана. Формирование конкреций. Седиментация и роль сульфидогенного сообщества в деструкции осевшего органического вещества. Диагенез. Кероген. Окислительно-восстановительный барьер в донных осадках и последовательность реакций по профилю.

Циклы биогенных элементов в водных экосистемах.

Экология почвенных микроорганизмов

Специфика почвы как среды обитания микроорганизмов. Пространственная гетерогенность почв. Почвенные горизонты. Почва как трехфазная

система. Твердая фаза почвы. Адгезия и развитие микроорганизмов на поверхности почвенных частиц. Жидкая фаза почвы. Газовая фаза почвы. Дыхание почвы и ее зависимость от гидротермических условий. Эмиссия газов почвой как показатель баланса между продукцией и окислением газов.

Концепция строения и функционирования комплекса почвенных микроорганизмов. Почва как множество сред обитания микроорганизмов. Принцип микронеональности. Микробный пул. Пул метаболитов. Принцип дублирования физиолого-биохимических процессов в почве. Микробная сукцессия в почве.

Функциональная роль почвенных микроорганизмов. Роль микроорганизмов в процессах почвообразования. Разложение лигноцеллюлозы микробными сообществами как доминирующий и характерный для почв трофический маршрут. Образование гумуса и его распад. Автохтонная и зимогенная микрофлора почвы. Взаимодействие микроорганизмов с растениями. Самоочищение почвы.

Метаболические процессы: энергетический и конструктивный обмен (катаболизм и анаболизм). Получение и запасание энергии в клетке. Сходство и различие брожения, дыхания, анаэробного дыхания. Химизм и энергетика брожения, дыхания. Анаэробное дыхание с использованием кислорода нитратов и сульфатов.

Участие микроорганизмов в круговороте веществ в природе.

Раздел 2. «Неклеточные формы жизни»

Роль микроорганизмов в биогеоценологическом обмене веществ

Водные и наземные среды: энергетический поток, круговорот элементов (углерода, азота, фосфора, серы и др.). Сопряжение биогеохимических циклов. Основные функциональные группировки организмов цикла органического углерода. Основные группы микроорганизмов цикла азота: азотфиксаторы, аммонификаторы, нитрификаторы, нитратредукторы, денитрификаторы. Основные группы микроорганизмов цикла серы: сульфат-редукторы, серо-редукторы, серобактерии, тионовые бактерии, аноксигенные серные фотосинтезирующие бактерии. Участие микроорганизмов в круговороте фосфора. Основные группы микроорганизмов

5.2. Содержание самостоятельной работы студентов

по темам дисциплины

Содержание обязательной самостоятельной работы аспирантов по темам

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Продукты деятельности
Раздел 1 «Микроорганизмы в природе»			
1	Методы выделения микроорганизмов из природных сред	Выделение микроорганизмов из эконич, изучение активности микроорганизмов в природе. Методы микроскопического исследования микроорганизмов. Получение накопительных	Написанный конспект или файл с набранным текстом или презентацией

		культур бактерий. Прямые и косвенные методы учета численности бактерий из природных экосистем.	
2	Микрофлора воды	Санитарно-микробиологическое исследование воды. Отбор проб водопроводной воды. Определение общего микробного числа (ОМЧ). Определение бактерий семейства Enterobacteriaceae. Определение спор сульфитредуцирующих бактерий. Метод мембранных фильтров. Титрационный метод. Метод прямого посева.	Написанный конспект или файл с набранным текстом или презентацией
3	Микрофлора воздуха	Санитарно-бактериологическое исследование воздуха. Седиментационный метод. Аспирационный метод. Определение стафилококков.	Написанный конспект или файл с набранным текстом или презентацией
4	Микрофлора почвы	Санитарно-бактериологическое исследование почвы. Подготовка почвы к анализу. Определение общего количества сапрофитных бактерий. Определение бактерий группы кишечной палочки. Метод мембранных фильтров. Титрационный метод. Метод прямого посева.	Написанный конспект или файл с набранным текстом или презентацией

Раздел 2 «Прикладная микробиология»

5	Экологические стратегии	Написание конспекта или электронной презентации	Написанный конспект или файл с набранным текстом или презентацией
6	Методы биоочистки	Написание конспекта или электронной презентации	Написанный конспект или файл с набранным текстом или презентацией

Содержание самостоятельной работы по дисциплине на выбор аспиранта

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Продукты деятельности
Не предусмотрено			

5.2. Образовательные технологии

При организации изучения дисциплины будут использованы следующие образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии,

технология организации самостоятельной работы, технология модульного обучения, технологии групповой дискуссии, интерактивные технологии, технология проблемного обучения, технология организации учебно-исследовательской деятельности, технология проектного обучения, кейс-технологии, технология обучения в сотрудничестве.

5.3. Примерные планы учебных занятий

Лекция №1

1. Микробиология, как наука - определение, объект, методы. Значение микроорганизмов в природе и для человека. История микробиологии Вопросы и задания

2. Микроорганизмы как первая форма жизни на Земле.

3. Основные принципы классификации микроорганизмов.

4. Влияние на жизнедеятельность микроорганизмов абиотических факторов среды. Кардинальные точки роста: минимум, оптимум, максимум.

5. Толерантность. Стено- и эврибионтные организмы. Механизмы взаимодействия прокариот с молекулярным кислородом.

6. Токсические эффекты молекулярного кислорода и его производных. Защитные механизмы клеток прокариот.

Литература

1,2,3,4.

Лекция №2.

1. Влияние высоких и низких температур на жизнедеятельность микроорганизмов.

2. Психрофилы, мезофилы, термофилы, гипертермофилы. Стено- и эвритермные формы. Механизмы психро- и термофилии.

3. Влияние pH среды на жизнедеятельность микроорганизмов. Нейтрофилы, ацидофилы, алкалофилы. Механизмы pH-гомеостаза.

4. Водная активность среды. Галофилы. Осмофилы. Механизмы осморегуляции и осмопротекторные вещества. Ксерофилия.

5. Фотосинтетически активная радиация для разных групп фототрофов. УФ-излучение, ионизирующее излучение. Механизмы радиостойчивости.

6. Влияние земного тяготения, магнитных полей, гидростатического давления на жизнедеятельность микроорганизмов.

7. Соединения и ионы, токсичные для микроорганизмов. Концентрация питательных веществ. Копиотрофы и олиготрофы. Адаптивные реакции микроорганизмов на стрессовые воздействия.

Литература

1,2,3,4.

Лекция №3

1. Экстремальные условия и приспособление к ним микроорганизмов. Экстремофильные микроорганизмы. Экзобиология и микроорганизмы.

2. Приспособление к физическим условиям среды: взвешанные (планктонные), прикрепленные формы.

3. Таксисы у прокариот. Формирование биопленок и жизнь в коллоидной среде. Адгезия. Эпифиты, литофильные организмы. Жизнь в подвижной среде. Кренофилы.

4. Сообщества микроорганизмов. Микробное сообщество как целостность. Трофические взаимодействия в микробном сообществе.

5. Кооперация и конкуренция. Кооперативные трофические взаимоотношения.

6. Продукт-субстратные взаимодействия между организмами. Трофические цепи и сети.

7. Термодинамические требования к сообществу и отдельным организмам в нем. Экофизиологические группы в сообществе: первичные продуценты, деструкторы и их специализация по субстратам.

Литература

1,2,3,4.

Практическое занятие №1

Основные приемы и методы работы в микробиологической лаборатории

1. Изготовление микробиологических препаратов

2. Создание универсальной питательной среды .

3. Система оценки качества сформированных компетенций

Литература

1,2.

Практическое занятие №2

1. Приготовление и окрашивание препаратов.

2. Выделение свободно-живущих азотфиксирующих бактерий из почвы.

Литература

1,2.

Практическое занятие №3

1. Микробиология полости рта.

Литература

1,2.

Практическое занятие №4

1. Определение микробного числа природной и водопроводной воды

Литература

1,2.

Практическое занятие №5

1. Определение микробного числа воздуха

Литература

1,2.

Практическое занятие №6

1. Количественный учет микроорганизмов почвы

Литература

1,2.

6. Система оценки качества сформированных компетенций

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (представлен в отдельном документе).

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

а) основная литература:

1. Нетрусов, А.И. Экология микроорганизмов [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / А.И.Нетрусов. – М. : Издательский центр «Академия», 2004. – 272 с.

2. Пухова, Н. Ю. Экология микроорганизмов. Лабораторные занятия [Электронный ресурс] : метод. указания / Яросл. гос. ун-т, Н. Ю. Пухова .— Ярославль : ЯрГУ, 2008 .— 57 с. : ил. —<https://lib.rucont.ru/efd/207081>. 08.08. 2018.

3. Шеховцова, Н. В. Экология водных микроорганизмов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Яросл. гос. ун-т, Н. В. Шеховцова .— Ярославль : ЯрГУ, 2008 .— 132 с. : ил. — ISBN 978-5-8397-0604-0 .— Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/207088> 08.08. 2018.

б). дополнительная литература:

4. Алексеева, С.А Геохимическая экология микроорганизмов, обитающих в почвах с разным уровнем содержания меди и цинка. 1986 .— 28 с. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/32520>. 08.08. 2018.

в) программное обеспечение:

Microsoft Office 2016 Professional Plus (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher)

д) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы
<http://elibrary.ru/defaultx.asp> Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU

<http://www.biblioclub.ru/> «Университетская библиотека онлайн».

СПС «Консультант-Плюс»

СПС «ГАРАНТ-Аналитик»

Электронная информационная среда обеспечивают 100% одновременный доступ обучающихся по ОПОП.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционная аудитория №129 (443090, Самарская область, г. Самара, ул. Антонова-Овсеенко, д. 26)

Специализированная мебель: меловая доска, демонстрационный стол и кафедра на возвышении, учебные парты и лавки.

Технические средства обучения: переносные ноутбук, мультимедийный проектор.

Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: набор таблиц, мультимедийные презентации, экран, стойка для таблиц

Учебно-исследовательская лаборатория микробиологии, цитологии и генетики №118(443090, Самарская область, г. Самара, ул. Антонова-Овсеенко, д. 26)

Специализированная мебель: меловая доска, учебные парты и лавки, стол и стул для преподавателя, шкафы для учебного оборудования.

Лабораторное оборудование: ванночки, пинцеты, препаровальные иглы, скальпели, колбы, химические стаканы, пробирки, микроскопы, микропрепараты, покровные и предметные стекла, спиртовки, штативы, фильтровальная бумага, вата, марлевые салфетки.

Технические средства обучения: переносные ноутбук, мультимедийный проектор, экран

Помещение для самостоятельной работы – читальный зал №103 (443090, Самарская область, г. Самара, ул. Антонова-Овсеенко, д. 26)

Специализированная мебель: столы, стулья, каталоги, шкафы и стеллажи для книг.

Технические средства обучения: персональные компьютеры с выходом в Интернет

9. Методические рекомендации для аспирантов и преподавателей по организации изучения дисциплины

9.1. Методические рекомендации для студентов по организации изучения дисциплины

Работа аспирантов ведется на основе балльно-рейтинговой системы. Предусмотрено два раздела дисциплины. Зачет по дисциплине аспирант получает при наборе 56 баллов из 100 возможных.

Некоторые вопросы программы выделены для самостоятельного изучения студентами.

Предлагаемый список литературы может быть дополнен региональными изданиями.

9.2. Методические рекомендации для преподавателей по организации изучения дисциплины

В настоящее время экология микроорганизмов рассматривается не только как прикладная дисциплина, а, прежде всего, как теоретическая, фундаментальная дисциплина, имеющая значение для естествознания в целом. Благодаря своей близости к молекулярным, биохимическим подходам, геохимии, экология микроорганизмов играет центральную роль в естествознании.

Дисциплина «Экология микроорганизмов» - одно из направлений современной микробиологии и экологии.

Микробиология изучается студентами второго курса направления экология и природопользование в течение третьего семестра и завершаются сдачей зачета. На курсе используются следующие формы организации учеб-

ного процесса: а) лекция; б) лабораторное занятие; г) самостоятельная работа студентов под руководством преподавателя, в том числе выполнение домашнего задания при подготовке к лабораторным занятиям и семинарам, работа в сети "internet". Контроль выполнения самостоятельной работы проводится в виде докладов и тестирования студентов на практических занятиях.

Уровень получаемых знаний подвергается систематическому контролю. Применяются следующие формы контроля: 1) текущий устный опрос; 2) программированный письменный контроль; 3) контрольное тестирование. При изучении предмета каждый студент должен вести одну общую тетрадь для лекций и лабораторно-практических занятий, в которой он должен записывать все объяснения преподавателя, а также фиксировать результаты лабораторных работ.

Работа аспирантов на лабораторно-практических занятиях организуется в индивидуальной форме, в парах, в малых группах.

Разработчик:

д.б.н., проф.каф. биологии,
экологии и методики обучения



В.В. Соловьева