

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии
Высшая школа биологии



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
_____ Турилова Е.А.
"___" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Частная микробиология и систематика прокариот

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: Биология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. (доцент) Зеленихин П.В. (кафедра микробиологии, Центр биологии и педагогического образования), Pavel.Zelenikhin@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1	Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач;
ПК-2	Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области биологии и биомедицины

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- особенности основных групп прокариот и их роль в экосистемах;

Должен уметь:

- ориентироваться в специальной научной и методической литературе по профилю подготовки и смежным вопросам;

- ориентироваться в проблемах таксономического расположения микроорганизмов, в современных направлениях в систематике бактерий и архей и популяционно-биологической и таксономической концепциях вида у прокариот;

Должен владеть:

- теоретическими знаниями о горизонтальном транспорте генов у прокариот, масштабах генетического обмена у бактерий и архей и эволюции бактериального генома;

- навыками идентификации микроорганизмов в лабораторных и производственных условиях;

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные в ходе освоения дисциплины знания в научно-практической деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.06.05 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.03.01 "Биология (Биология)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 4 курсе в 7, 8 семестрах.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 66 часа(ов), в том числе лекции - 28 часа(ов), практические занятия - 38 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 87 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 27 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 7 семестре; экзамен в 8 семестре.

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

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Прокариоты - невидимое большинство. Биологическая и эволюционная роль мобильных генетических элементов.	7	2	0	2	0	0	0	
2.	Тема 2. Горизонтальный транспорт генов у бактерий в природных экосистемах. Масштабы генетического обмена у прокариот.	7	4	0	4	0	0	0	14
3.	Тема 3. Метастабильность фенотипа и адаптивные мутации у бактерий. Эволюция бактериального генома. Вид как один из иерархических уровней организации жизни.	7	2	0	4	0	0	0	
4.	Тема 4. Терминология используемая в систематике. Нумерическая таксономия. Фенотипическая систематика.	7	2	0	2	0	0	0	
5.	Тема 5. Хемотаксономическая систематика. Геносистематика. Филогенетическая систематика.	7	2	0	2	0	0	0	14
6.	Тема 6. Современная мегасистематика прокариот.	7	4	0	4	0	0	0	10
7.	Тема 7. Домен Archaea.	8	2	0	2	0	0	0	
8.	Тема 8. Метанообразующие археи. Экстремально галофильные археи. Экстремально ацидофильные и термофильные археи. Экстремально- термофильные и гипертермофильные археи, метаболизирующие серу. Уникальная линия филы Crenarchaeota	8	0	0	2	0	0	0	12
9.	Тема 9. Домен Bacteria	8	6	0	2	0	0	0	
10.	Тема 10. Паразитизм как биологическое явление.	8	2	0	0	0	0	0	
11.	Тема 11. Микоплазмы. Бактерии- эндо и эктопаразиты бактерий.	8	0	0	6	0	0	0	14
12.	Тема 12. Истинная фототрофия и квази-фототрофия.	8	2	0	2	0	0	0	
13.	Тема 13. Цианобактерии.	8	0	0	6	0	0	0	23
	Итого		28	0	38	0	0	0	87

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Прокариоты - невидимое большинство. Биологическая и эволюционная роль мобильных генетических элементов.

Прокариоты ? невидимое большинство. Распространение и разнообразие прокариот в современной биосфере. Средообразующая деятельность прокариот. Опосредованная прокариотами смена эпох на планете Земля.

Биологическая и эволюционная роль мобильных генетических элементов и их участие в формировании генома прокариот. IS- последовательности, Tn- и CTn-транспозоны, NBU (нерепликативные единицы из Bacteroides), ?генные кассеты?, ?острова патогенности? и др.

Тема 2. Горизонтальный транспорт генов у бактерий в природных экосистемах. Масштабы генетического обмена у прокариот.

Горизонтальный транспорт генов у бактерий в природных экосистемах и его роль в эволюции систематике прокариот. Трансформация. Наличие свободной ДНК в окружающей среде. Особенности переноса генетического материала при трансформации. Трансдукция: разнообразие фагов, их внутриклеточное развитие. Конъюгация. Распространение плазмид у прокариот. Способы передачи генетической информации при участии плазмид. Роль плазмид в перестройках генома у бактерий и адаптации микроорганизмов в природных условиях. Изменение структуры бактериальных геномов в процессе функционирования и эволюции. Генетическая археология. Теоретические и практические проблемы антибиотикорезистентности. Микроэволюция патогенных бактерий в течение инфекционного процесса. Механизмы, контролируемые генетическую изоляцию бактериального генома.

Тема 3. Метастабильность фенотипа и адаптивные мутации у бактерий. Эволюция бактериального генома. Вид как один из иерархических уровней организации жизни.

Метастабильность фенотипа и адаптивные мутации у бактерий и их роль в изменчивости и систематике прокариот. Метастабильность как способ стабилизации вида. Разнообразие механизмов метастабильности. Возможные механизмы адаптивных мутаций. Эволюция бактериального генома. Популяционно-биологическая концепция вида у прокариот. Клональный и панмиктический характер микробных популяций. Целостные характеристики популяции. ?Кворумзависимая? коммуникация. Таксономическая концепция вида у прокариот.

Тема 4. Терминология используемая в систематике. Нумерическая таксономия. Фенотипическая систематика.

Терминология используемая в систематике (таксономия, классификация, идентификация, конвергенция, дивергенция, кладистика, таксон и др.). Подразделения не имеющие таксономического статуса. Понятия: ?типовой штамм?, ?типовой вид?, подвид и др. Нумерическая таксономия. Основные принципы нумерической таксономии. Этапы нумерического анализа. Возможности, недостатки и ограничения нумерического анализа при классификации микроорганизмов. Введение в нумерическую таксономию принципа ?неравнозначность признаков?. Фенотипическая систематика. Искусственные системы классификации ? достоинства и недостатки. Важные фенотипические признаки: культуральные, цитологические, морфологические, экологические, физиолого-биохимические и др.

Тема 5. Хемотаксономическая систематика. Геносистематика. Филогенетическая систематика.

Хемотаксономическая систематика. Таксономические маркеры: состав и структура пептидогликана, полисахаридов, липидов ЦПМ и т.д. Уровни использования хемотаксономических признаков. Геносистематика и подходы к построению естественной системы прокариот. Понятие о молекулах-хронометрах. Использование в систематике прокариот каталогизации 16S рРНК и методы ее исследования (ПЦР и др.). Дистанционно-матричный метод построения филогенетических деревьев и их конструкции. Концепция К. Вуза о трех линиях эволюции, трех формах жизни, трех доменах: Archaea, Eucarya и Bacteria. Понятие о фантомных и актуалистических филах. ?Корчевание? древа жизни. Методологические ловушки. 16S рРНК и другие молекулы как метрономы эволюции.

Тема 6. Современная мегасистематика прокариот.

Современная мегасистематика прокариот (полифазный подход). Таксономические категории и число известных таксонов. Крах дихотомической системы. Работы К. Вуза. Модель универсального древа жизни на основе современных геномных и протеомных данных. Структура "Руководства Берджи по систематике бактерий". Краткая характеристика актуалистических и фантомных фил прокариот.

Тема 7. Домен Archaea.

Домен Archaea. Филы: Euryarchaeota и Crenarchaeota. Новая фила Nanoarchaeota. Фантомная фила "Korarchaeota". Молекулярные и структурные аспекты организации архей. Сходство и различие архей с бактериями и эукариотами. Концепции происхождения эукариотической клетки. Гипотеза Кунина. Асгардархеи. Фила Lokiarchaeota как ближайшая родственна эукариотам.

Тема 8. Метанообразующие архей. Экстремально галофильные архей. Экстремально ацидофильные и термофильные архей. Экстремально- термофильные и гипертермофильные архей, метаболизирующие серу. Уникальная линия фила Crenarchaeota

Метанообразующие архей (фила). Систематическое положение метаногенов, их таксономия и многообразие. Морфология, ультраструктура. Условия роста. Экстремально галофильные и термофильные метаногены. Метаболизм метанообразующих архей, выделенных из различных экологических ниш. Субстраты для роста и метаногенеза, этапы метаногенеза. Своеобразие путей фиксации CO₂. Ареалы распространения. Ассоциации метаногенов с другими организмами. Роль метаногенов в анаэробном разложении органических веществ. Применение в биотехнологии. Экстремально галофильные архей (фила Euryarchaeota). Положение экстремальных галофилов в домене Archaea. Своеобразие экониш, занимаемых экстремально-галофильными археями, их многообразие, морфология. Особенности строения генома. Цитоплазматическая мембрана ? модель ?застежка-молния?. Квази-фототрофия. Особенности фотосинтеза у экстремальных галофилов. Фотоактивные ретинальсодержащие пигменты и их функции (бактериородопсин, галородопсин, сенсорный родопсин, фотородопсин, археородопсин). Место экстремально галофильных архей в современной микробной экосистеме. Практические аспекты использования. Экстремально- ацидофильные и термофильные архей (фила Euryarchaeota). Род Thermoplasma, Ferriplasma, Picropilus.

Экстремально-термофильные и гипертермофильные археи, метаболизирующие S_0 из фил Euryarchaeota и Crenarchaeota. Филогения архей, метаболизирующих соединений серы с учетом эволюции микробного серного цикла. Распространение в природе. Жизнь в ассоциации с бактериями и эукариотами. Сравнительная характеристика таксонов: морфология, размножение, цитология и т.п. Разнообразии форм энергетического метаболизма Жизнь при температуре выше точки кипения воды. Экстремальная ацидофилия. Предполагаемые механизмы термо- и ацидостабильности. Геохимическая деятельность.

Группа архей из мест обитания с низкой и умеренной температурой (от -1,50 до 28 C) ? уникальная линия филы Crenarchaeota.

Тема 9. Домен Bacteria

Бактерии, образующие эндогенные споры. Краткая характеристика родов бактерий, образующих эндогенные споры и имеющих гликопептидный тип строения клеточной стенки (Bacillus, Clostridium, Sulfobacillus, Oscillospira, Arthromitus и др.). Границы и объем группы микроорганизмов, сочетающих гликопептидно-липопротеиновый тип строения клеточной стенки с эндогенным спорообразованием (Sporomusa, Sporohalobacter, Acetonema, Orenia, Heliobacillus). Эндоспоры: стратегия выживаемости бактерий. Эндогенное спорообразование ? особый тип клеточной дифференцировки прокариот. Стадии спорообразования. Особенности строения специфических структур спор. Эндогенное спорообразование ? процесс размножения прокариот в определенных условиях. Бактерии, образующие от 3 до 5 спор. Зрелая спора, особенности ее морфологии и строения. Устойчивость к ряду неблагоприятных факторов. Стадии и пусковой механизм процесса прорастания спор. Мультивариантность цикла развития спорообразующих бактерий.

Тема 10. Паразитизм как биологическое явление.

Паразитизм как биологическое явление. Круг потенциальных хозяев паразитов. Разные виды паразитизма. Динамичность взаимоотношений паразита и хозяина. Экологическая роль паразитизма. Перераспределение энергии в экосистемах с участием паразитических организмов. Эволюционное значение паразитизма. Коэволюция паразитов и хозяев.

Тема 11. Микоплазмы. Бактерии-эндо и эктопаразиты бактерий.

Таксономия и филогения: терминологические проблемы в классификации микоплазм. Филогенетические отношения внутри класса Mollicutes. Особенности морфологии и способы размножения. Типы подвижности. Цитологические особенности: строение генома, его размер, ЦПМ. Физиология и метаболизм. Экология и биологическая роль микоплазм в природе. Паразитизм, патогенные и сапротрофные микоплазмы. Способность окислять двухвалентные соединения Fe и Mn. Физиологический смысл этого явления.

Бактерии-эндо и эктопаразиты бактерий. Сравнительная характеристика паразитических бактерий. Спектр литического действия. Зависимость от хозяина. Эндопаразиты рода Bdellovibrio и Daptobacter. Особенности организации клетки. Цикл развития. Эктопаразиты: Micavibrio, Ensifer, Vampirococcus, Vampirovibrio.

Тема 12. Истинная фототрофия и квази-фототрофия.

Понятие об истинной фототрофии и квази-фототрофии. Сравнительная характеристика фототрофных и квази-фототрофных бактерий. Квази-фототрофные археи. Структура и функции фотоактивных ретинальсодержащих пигментов. Механизм создания электрохимического потенциала ионов водорода. Экология квази-фототрофных прокариот.

Тема 13. Цианобактерии.

Специфические черты, выделяющие цианобактерии среди других прокариот. Систематика и филогения. Морфологическое разнообразие и дифференцировка. Размножение. Особенности цитологии и химического состава клеток. Физиология и метаболизм. Распространение в природе и практическое значение. Цианобактерии - симбионты губок, простейших грибов, актиномицетов, мхов, высших растений. Роль в загрязнении водоемов. Биологически активные вещества цианобактерий.

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Cell structure and function in Bacteria and Archeae - http://samples.jbpub.com/9780763762582/62582_CN04_097_130.pdf

MicrobeWiki - <https://microbewiki.kenyon.edu/index.php/MicrobeWiki>

Микробиология - <http://www.microbiologu.ru/>

Микробы и человек - www.mikrobiki.ru/mikroorganizmy/mikroorganizmy-v-zhizni-cheloveka

Строение клетки прокариот - <http://medbiol.ru/medbiol/microbiol/000f9cdf.htm>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе чтения лекций преподаватель рассказывает об основных понятиях и терминологических особенностях материала курса, а также связанных с ним теоретических и практических проблем, дает рекомендации по проведению самостоятельной работы и самоподготовке. Лекционный курс позволит студентам получить основную информацию по данной дисциплине.

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки лабораторий к функционированию, созданию регламентирующей работу лаборатории документации, а также для контроля преподавателем степени подготовленности обучающихся по изучаемой дисциплине
самостоятельная работа	В ходе самостоятельной работы обучающиеся проводят проработку теоретических материалов полученных на аудиторных занятиях. Обучающимся рекомендуется после завершения занятий в этот же день просматривать и анализировать текст лекций и записи с практических занятий. Некоторые темы, а также неясные вопросы требуют дополнительного самостоятельного творческого поиска. В некоторых случаях неясные вопросы следует фиксировать, чтобы получить консультацию у преподавателя. При подготовке к следующей лекции повторять предыдущую с учетом знаний и навыков, полученных в ходе практических занятий. Следует регулярно повторять основные понятия и термины по заданной теме для эффективной подготовки к зачету.
экзамен	Экзамен проходит в устной форме, каждый экзаменационный билет содержит два вопроса по дисциплине из списка экзаменационных вопросов. Экзамен является неотъемлемой частью учебного процесса и призван оценить, закрепить и упорядочить знания студента, полученные на занятиях и самостоятельно. При подготовке к экзамену необходимо опираться, прежде всего, на лекции, а также на источники, которые разбирались на практических занятиях в течение семестра. Подготовка к экзамену включает в себя: - проработку основных вопросов курса; - чтение основной и дополнительной литературы по темам курса; - подбор примеров из практики, иллюстрирующих теоретический материал курса; систематизацию и конкретизацию основных понятий дисциплины; - составление примерного плана ответа на экзаменационные вопросы.

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 06.03.01 "Биология" и профилю подготовки "Биология".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.06.05 Частная микробиология и систематика прокариот

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: Биология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Основная литература:

1. Вальков В.Ф., Плодородие почв и сельскохозяйственные растения: экологические аспекты / Вальков В.Ф., Денисова Т.В., Казеев К.Ш., Колесников С.И., Кузнецов Р.В. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2010. - 416 с. - ISBN 978-5-9275-0399-5 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927503995.html> (дата обращения: 28.06.2019). - Режим доступа : по подписке.
2. Зверев В.В., Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. Том 1. / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 448 с. - ISBN 978-5-9704-2914-3 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429143.html> (дата обращения: 28.06.2019). - Режим доступа : по подписке.

Дополнительная литература:

Поздеев О.К., Медицинская микробиология : учебное пособие / Поздеев О.К. Под ред. В.И. Покровского - 4-е изд., испр. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-1530-6 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970415306.html> (дата обращения: 28.06.2019). - Режим доступа : по подписке.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.06.05 Частная микробиология и систематика прокариот

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: Биология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.