

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

Генетические основы устойчивости к антибактериальным препаратам

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): ассистент, к.н. Байдамшина Д.Р. (кафедра генетики, Центр биологии и педагогического образования), DiRBajdamshina@krfu.ru ; старший научный сотрудник, к.н. Тризна Е.Ю. (НИЛ Природные антимикробные препараты, Центр научной деятельности и аспирантуры), trizna91@mail.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
ПК-1	Способен осваивать и использовать знания биологических понятий, законов и явлений для выполнения отдельных заданий в рамках решения исследовательских задач в области биологии
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- особенности строения микроорганизмов и механизмы их резистентности к антимикробным препаратам;
- методы изучения основных классов антибиотиков, их функции, мишени действия, источники и методы синтеза;
- основные методы анализа и оценки состояния живых организмов, методами обработки, анализа и синтеза информации;
- методы экспериментального изучения состояния живых объектов и их функций при антимикробной терапии;
- принципы поиска, отбора и обработки научной информации, необходимой для выполнения стандартных задач в области генетических основ устойчивости к антибактериальным препаратам;
- основные биологические понятия, законы и явления, необходимые при решении задач профессиональной деятельности в области генетических основ устойчивости к антибактериальным препаратам.

Должен уметь:

- объяснять механизмы метаболических процессов в клетке, физиологические процессы и функции живых объектов в ответ на антимикробную терапию;
- применять освоенные микробиологические методы изучения устойчивости к антимикробным препаратам;
- пользоваться методами анализа и оценки состояния живых организмов для решения задач профессиональной деятельности;
- использовать методы обработки, анализа и синтеза информации, для представления результатов;
- использовать методы микроскопирования; методы проведения качественного и количественного анализа жизнеспособности микроорганизмов, методы выделения и культивирования микроорганизмов;
- осваивать новые биологические знания и знания смежных областей (молекулярная биология, биохимия), необходимые для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности;
- применять полученные теоретические знания к выбору методов исследований и интерпретации полученных экспериментальных данных

Должен владеть:

- навыками лабораторного эксперимента;
- информацией о молекулярных механизмах жизнедеятельности микроорганизмов;
- способами идентификации устойчивых к противомикробным препаратам организмов;
- первичными навыками использования современной аппаратуры и оборудования для выполнения лабораторно-практических работ;
- методами анализа и оценки состояния живых организмов для решения задач профессиональной деятельности;
- методами микроскопирования; методами проведения качественного и количественного молекулярно-генетического анализа, методами микробиологического исследования;
- навыками освоения новых биологических знаний и знаний в области смежных областей (молекулярная биология, биохимия);

- навыками поиска, отбора и обработки научной информации, необходимой для решения стандартных задач в различных областях биологии, и навыками грамотного оформления изложения освоенного материала;
- разными методами поиска информации и ее представления;
- первичным навыком применения основных биологических понятий, законов и явлений к аргументированному выбору методов исследований, объяснению этапов наблюдений/эксперимента;
- стандартными способами обработки информации, формализации данных, составлении отчета.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.12.02 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 3 курсе в 5 семестре.

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 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 12 часа(ов), практические занятия - 24 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 5 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	Лаборато- рные работы, всего	Лаборато- рные в эл. форме	
1.	Тема 1. Тема 1. Введение. Понятие устойчивости к противомикробным препаратам. Методы оценки.	5	2	0	6	0	0	0	8
2.	Тема 2. Тема 2. Классификация антибиотиков.	5	4	0	6	0	0	0	12
3.	Тема 3. Тема 3. Механизмы устойчивости к антибиотикам.	5	4	0	8	0	0	0	12
4.	Тема 4. Тема 4. Пути распространения и преодоления устойчивости к антибиотикам	5	2	0	4	0	0	0	4
	Итого		12	0	24	0	0	0	36

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Тема 1. Введение. Понятие устойчивости к противомикробным препаратам. Методы оценки.

Значение изучения антибиотиков для развития генетики, микробиологии, медицины, сельского хозяйства, биотехнологии. Понятие устойчивости к противомикробным препаратам. Проблема распространения устойчивости к антимикробным препаратам и рациональное использование препаратов. История инфекционных болезней. ESKAPE-патогены. Показатели, для оценки антимикробной активности веществ. Методы оценки антимикробной активности веществ. Метод микроразведений. Диско-диффузионный метод. Способы оценки резистентности микроорганизмов к антимикробным препаратам. Свойства, влияющие на частоту дозирования антибиотиков. Сочетанное использование антибиотиков: методы оценки эффективности.

Тема 2. Тема 2. Классификация антибиотиков.

Классификация антибиотиков. Принципы классификации антибиотиков по биологическому происхождению. Классификация антибиотиков по химической структуре. Фармакологический эффект антибиотиков - бактерицидный и бактериостатический. Классификация по химиотерапевтическому спектру действия. Классификация по механизму биологического действия. Антибиотики, ингибирующие синтез клеточной стенки. Строение клеточной стенки у грамположительных и грамотрицательных бактерий. β -лактамы антибиотики. Ингибирование процесса транспептидации - основа действия пенициллинов. Гликопептидные антибиотики. Ванкомицин. Механизм действия бацитрацина. Антибиотики, нарушающие функции клеточной мембраны - полимиксины. Блокаторы синтеза белка. Биосинтез белка - основные этапы. Хлорамфеникол и его синтетический аналог левомецетин. Подавление хлорамфениколом биосинтеза белка на стадии элонгации. Макролиды. Их продуценты, механизм и спектр действия. Механизм действия линкозамидов. Оксазолидиноны - блокаторы комплекса инициации. Аминогликозиды. Нарушения в механизме биосинтеза белка, вызываемые аминогликозидами. Действие аминогликозидов на 30S субъединицу рибосом. Изменение функциональной способности белков, синтезированных в присутствии аминогликозидов. Спектр антимикробного действия. Тетрациклины. Влияние тетрациклинов на связывание аминоацил-tРНК с рибосомо-матричным комплексом. Ингибиторы нуклеиновых кислот. Фторхинолоны, механизм действия путем ингибирования топоизомераз - ферментов процессов репликации и транскрипции. Блокаторы синтеза фолиевой кислоты. Рифампицин - блокатор синтеза РНК. Применение антибиотиков в клинической практике. Фармакокинетика и спектр активности антибиотиков.

Тема 3. Механизмы устойчивости к антибиотикам.

Механизмы устойчивости к антибиотикам. Понятие природной (внутренней) и приобретенной устойчивости. Плазмидная и хромосомная устойчивость, горизонтальный перенос генов, частота переноса. Биохимические основы устойчивости. Модификация мишени. Снижение физиологической роли мишени. Предотвращение доступа ингибитора к мишени. Устойчивость за счет инактивации. Ферменты разрушающие антибиотики и ферменты инактивирующие антибиотики путем введения заместителей. Множественная устойчивость. Физиологические основы резистентности: эффлюкс системы, повышение их активности в условиях антибиотикотерапии, синтез экзополимеров для защиты от антимикробных веществ. Формирование биопленок, инвазии в клетки эукариот как факторы фенотипической резистентности. Естественные и антропогенные факторы повышенного развития устойчивости: использование антибиотиков в медицине и в животноводстве, естественный и индуцированный мутагенез, адаптивный мутагенез.

Тема 4. Пути распространения и преодоления устойчивости к антибиотикам

Пути распространения и преодоления устойчивости к антибиотикам. Сравнение скорости приобретения устойчивости к различным антибиотикам. Применение ингибиторов ферментов для защиты антибиотиков. Усиление транспорта антимикробных веществ в клетку под действием мембраноактивных веществ. Предотвращение появления микроорганизмов резистентных к антибиотикам. Совместное применение антибиотиков: понятие синергических, аддитивных и антагонистических эффектов при комбинировании антибиотиков. Синтетические и полусинтетические антибиотики. Направленная модификация антибиотиков, направленный биосинтез антибиотиков, хемоинформатика, практическое и теоретическое значение. Побочные реакции при применении антибиотиков.

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

Методы изучения мутационной изменчивости микроорганизмов. -

<http://kpfu.ru/portal/docs/F309357022/METHODY.IZUCHENIYa.MUTACIONNOJ.IZMENChIVOSTI.pdf>

Практикум по молекулярной генетике - <http://kpfu.ru/portal/docs/F455807507/Praktikum.po.mol.pdf>

Практическая молекулярная биология - <http://molbiol.ru/>

9. Практикум по генетическим основам устойчивости к антибактериальным препаратам. Учебно-методическое пособие - https://kpfu.ru/portal/ias_utils.file_download?p_table_id=4&p_file=F_237902355/Praktikum.po.antibiotikam_Trizna.pdf

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)

Антибактериальная терапия - <http://www.infekcii.net/category/antibakterialnaya-terapiya/>

Антибиотики и антимикробная терапия - <http://www.antibiotic.ru/>

Методы изучения мутационной изменчивости микроорганизмов - <http://kpfu.ru/portal/docs/F309357022/METODY.IZUCHENIYa.MUTACIONNOJ.IZMENChIVOSTI.pdf>

Механизмы развития резистентности к антибиотикам у бактерий - <http://supotnitskiy.ru/stat/stat86.htm>

Практикум по генетическим основам устойчивости к антибактериальным препаратам. Учебно-методическое пособие - https://kpfu.ru/portal/ias_utils.file_download?p_table_id=4&p_file=F_237902355/Praktikum.po.antibiotikam_Trizna.pdf

Практикум по молекулярной генетике - <http://kpfu.ru/portal/docs/F455807507/Praktikum.po.mol.pdf>

Практическая молекулярная биология - <http://molbiol.ru/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Планирование времени, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение материала.</p> <p>Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно прорабатывать и дополнять сведениями из других источников литературы, представленных не только в программе дисциплины, но и в периодических изданиях.</p> <p>При изучении дисциплины сначала необходимо по каждой теме прочитать рекомендованную литературу и составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме для освоения последующих тем курса. Для расширения знания по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы; проводить поиски в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем.</p>
практические занятия	<p>Семинар - вид учебных занятий, при котором в результате предварительной работы над программным материалом преподавателя и студентов, в обстановке их непосредственного и активного общения решаются задачи познавательного и воспитательного характера.</p> <p>Цель такой формы обучения ? углубленное изучение дисциплины, закрепление пройденного материала, овладение методологией научного познания. Немаловажным преимуществом семинаров является и формирование навыков профессиональной дискуссии. Кроме того, на таких занятиях можно легко проследить, как усвоен материал, какие вопросы и возражения появились у аудитории.</p> <p>В учебно-воспитательном процессе семинарские занятия выполняют многообразные задачи, в частности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стимулируют регулярное изучение программного материала, первоисточников научной литературы; - закрепляют знания, полученные при прослушивании лекций и во время самостоятельной работы; - обогащают знаниями благодаря выступлениям товарищей и преподавателя на занятии, корректируют ранее полученные знания; - способствуют превращению знаний в твердые личные убеждения; - прививают навыки устного выступления по теоретическим вопросам, приучают свободно оперировать понятиями и категориями; - предоставляют возможность преподавателю систематически контролировать как самостоятельную работу студентов, так и свою работу. <p>На семинарских занятиях студенты и преподаватель объединяются в один общий процесс его подготовки и проведения. Для студентов главная задача состоит в том, чтобы усвоить содержание учебного материала темы, которая выносится на обсуждение, подготовиться к выступлению и дискуссии. Преподаватель помимо собственной подготовки к семинару должен оказать действенную методическую помощь студентам.</p> <p>Преподаватель составляет рабочий план проведения семинара, в котором отражены следующие вопросы: цель занятия, темы докладов (сообщений) и литература для их подготовки, перечень дополнительных проблемных вопросов, задачи и упражнения, перечень используемых технических средств обучения.</p> <p>Начинается семинар со вступительного слова преподавателя (5-7 мин.), в котором озвучивается тема семинара, обращается внимание на узловые проблемы для обсуждения, указывается порядок проведения занятия.</p> <p>Важнейшей частью семинарского занятия является обсуждение вопросов или доклад. В зависимости от формы занятия преподаватель, сформулировав первый вопрос, предлагает выступить желающим или сделать сообщение, заранее подготовленное студентами. Эффективность семинара во многом зависит от содержания выступлений, докладов, рефератов студентов. Поэтому преподавателю важно определить к ним требования, которые должны быть достаточно четкими и в то же время не настолько регламентированными, чтобы сковывать творческую мысль студентов.</p> <p>Порядок ведения семинара может быть самым разнообразным, в зависимости от его формы и тех целей, которые перед ним ставятся. Но в любом случае необходимо создавать на нем атмосферу творческой дискуссии, живого, заинтересованного обмена мнениями. Однако дискуссия не самоцель. Она полезна, если способствует глубокому усвоению обсуждаемого вопроса. В ходе семинара важно, чтобы студенты внимательно слушали и критически оценивали выступления товарищей. Руководителю семинара не следует сразу после выступления студента делать ему замечания. Лучше предоставить эту возможность самим участникам семинарского занятия.</p> <p>Важным элементом семинарского занятия является заключительное слово преподавателя. Оно может быть как общим в конце семинара, так и частным - после обсуждения отдельного вопроса плана семинара. В заключительном слове в конце семинара преподаватель:</p>

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>Планирование времени, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение материала.</p> <p>Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно прорабатывать и дополнять сведениями из других источников литературы, представленных не только в программе дисциплины, но и в периодических изданиях.</p> <p>При изучении дисциплины сначала необходимо по каждой теме прочитать рекомендованную литературу и составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме для освоения последующих тем курса. Для расширения знания по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы; проводить поиски в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем</p>
зачет	<p>Итоговый контроль. Для контроля усвоения данной дисциплины предусмотрен зачет, на котором студентам необходимо ответить на вопросы зачетных билетов. Оценка по зачету является итоговой по курсу и проставляется в приложении к диплому. При ответе на экзамене необходимо: продумать и четко изложить материал; дать определение основных понятий; дать кратко описание явлений; привести примеры. Ответ следует иллюстрировать схемами, рисунками и графиками.</p>

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.

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.12.02 Генетические основы устойчивости к
антибактериальным препаратам*

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. Никольская, М. В. Антибактериальная терапия : учебное пособие / М. В. Никольская. - Пенза : ПГУ, 2019. - 92 с. - ISBN 978-5-907262-35-5. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/162250> (дата обращения: 01.06.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Горпинченко, Е. А. Клиническая фармакология и фармакотерапия: общая часть : учебное пособие / Е. А. Горпинченко. - Краснодар : КубГАУ, 2019. - 189 с. - ISBN 978-5-00097-986-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/171590> (дата обращения: 01.06.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Раднаев, Г. Г. Актуальные вопросы рациональной антибактериальной терапии нозокомиальных инфекций: учебное пособие / Г. Г. Раднаев, Е. В. Портнягина, Е. А. Хантакова. - Иркутск : ИГМУ, 2020. - 91 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/213320> (дата обращения: 01.06.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Биохимия с основами молекулярной биологии : учебное пособие / составители Ю. Н. Митрасов, М. Ю. Куприянова. - Чебоксары : ЧГПУ им. И. Я. Яковлева, 2021. - 196 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/192260> (дата обращения: 01.06.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Феоктистова, Н. А. Основы микробиологии : учебное пособие / Н. А. Феоктистова, Д. А. Васильев ; составители Н. А. Феоктистова, Д. А. Васильев. - Ульяновск : УлГАУ имени П. А. Столыпина, 2020. - 170 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/207275> (дата обращения: 01.06.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) в клинической лабораторной диагностике. Общие принципы : методические рекомендации. - Санкт-Петербург : СПбГПМУ, 2018. - 20 с. - ISBN 978-5-907065-06-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/174400> (дата обращения: 01.06.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

*Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.12.02 Генетические основы устойчивости к
антибактериальным препаратам*

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 "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

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.