

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биохимии и микробиологии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

Г.А. Ольховая

(подпись, расшифровка подписи)

"20" февраля 2018 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

06.03.01 Биология

(код и наименование направления подготовки)

Микробиология

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2018

1 Общие положения

Целью государственной итоговой аттестации является установление соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы, разработанной в Оренбургском государственном университете соответствующим требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и оценки уровня подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

2 Структура государственной итоговой аттестации

Итоговая государственная аттестация по направлению подготовки 06.03.01 Биология включает:

- *государственный экзамен;*
- *защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).*

3 Содержание государственного экзамена

Раздел: «Ботаника»

1. Водоросли. Отдел Зеленые водоросли. Отдел Красные водоросли. Отдел Бурые водоросли. Общая характеристика, систематика и отличительные особенности.
2. Общая характеристика и отличительные особенности царства Грибы. Строение грибной клетки. Особенности размножения, циклы развития, распространение и роль в природе, практическое использование. Общая характеристика отделов: Аскомицеты, Базидиальные грибы.
3. Растительные ткани. Классификация тканей растений. Выполняемые ими функции.
4. Семенные растения - общая характеристика. Возникновение семячатка и семени, их эволюционное и биологическое значение. Преимущества семенных растений перед споровыми. Голосеменные: их характеристика и основные представители. Отдел Цветковые или Покрытосеменные. Общая характеристика. Время появления цветковых. Признаки различия голосеменных и покрытосеменных растений.
5. Строение и особенности вегетативных органов Покрытосеменных растений: корень, побег, лист. Строение и развитие генеративных органов Покрытосеменных растений. Строение цветка. Классификация цветков. Происхождение цветка.

Раздел: «Зоология»

1. Особенности строения многоклеточных животных. Специализация клеток. Индивидуальное развитие. Типы симметрии и сегментация тела. Теории происхождения многоклеточных. Гастрейная теория Э.Геккеля. Фагоцителлярная теория И.И.Мечникова.
2. Тип Членистоногие (Arthropoda). Характеристика членистоногих, особенности строения, биологии и экологии. Многочисленность видов и их значение. Деление на подтипы и классы. Класс Открыточелюстные (Ectognatha): строение тела в связи с образом жизни и приспособлением к различным условиям среды. Типы развития (прямое, с метаморфозом). Роль насекомых в биоценозах и агроценозах. Значение для человека.
3. Происхождение наземных позвоночных. Класс Земноводные или Амфибии. Общая характеристика класса, особенности организации. Отряд Бесхвостые, Хвостатые, Безногие. Характеристика современных представителей. Класс Пресмыкающиеся или Рептилии. Амниоты как первичноназемные позвоночные. Происхождение и эволюция. Общая характеристика класса. Подкласс Анапсида, Лепидозавры, Архозавры. Система класса и обзор современных групп.
4. Класс Птицы. Становление гомойотермных животных, возникновение птиц. Общая характеристика класса. Происхождение и эволюция птиц. Система класса и обзор современных групп.
5. Класс Млекопитающие или звери. Происхождение и эволюция. Общая характеристика класса. Подкласс Первозвери, подкласс Звери. Низшие звери или сумчатые. Высшие звери или Плацентарные. Система класса и обзор современных групп.

Раздел: «Микробиология вирусология и иммунология»

1. Физиология микроорганизмов. Спиртовое брожение. Краткая характеристика возбудителей спиртового брожения: морфология, биохимические и физиологические свойства. Условия проведения спиртового брожения. Практическое использование спиртового брожения.
2. Физиология микроорганизмов. Молочнокислое брожение. Виды молочнокислого брожения и его возбудители. Характеристика возбудителей молочнокислого брожения: морфология, биохимические и физиологические свойства. Практическое использование молочнокислого брожения.
3. Физиология микроорганизмов. Пропионовокислое брожение. Характеристика возбудителей пропионовокислого брожения: морфология, биохимические и физиологические свойства. Практическое использование пропионовокислого брожения.
4. Фиксация молекулярного азота симбиотическими микроорганизмами. Характеристика клубеньковых бактерий: классификация, морфология, особенности взаимодействия с бобовыми растениями. Примеры симбиотической фиксации другими diaзотрофами.
5. Фиксация молекулярного азота симбиотическими микроорганизмами. Условия формирования азотфиксирующей ассоциации. Биохимия азотфиксации: реакции восстановления молекулярного азота, особенности строения нитрогеназы.
6. Фиксация молекулярного азота свободноживущими и ассоциативными азотфиксаторами. Характеристика азотфиксаторов: морфология, биохимические свойства, особенности условий среды, активность diaзотрофии.
7. Оксигенные фототрофные бактерии. Классификация, морфология, биохимические и физиологические свойства. Экология оксигенных фототрофных бактерий.
8. Введение в вирусологию. Открытие вирусов, история их изучения. Природа и происхождение вирусов. Место и роль в биосфере, распространенность в природе. Значение вирусологии для решения общебиологических проблем, развитие генетики и молекулярной биологии. Роль вирусов в инфекционной патологии растений, человека и животных.
9. Общие принципы структуры вирусов. Спиральные вирусы (принципы спиральной симметрии, вирус табачной мозаики). Сферические вирусы, принципы икосаэдрической симметрии. Особенности химического состава вирусов (белки, нуклеиновые кислоты, липиды и углеводы). Вирусы простые и сложные. Особенности структуры ДНК и РНК вирусного происхождения. Типы вирусных геномов: цельный, фрагментированный и разобщенный, одно- и двуспиральный, линейный и кольцевой, позитивный и негативный.
10. Репродукция вирусов. Формы взаимодействия с клеткой: продуктивная и интегративная. Общие представления о процессах трансляции и-РНК, транскрипции ДНК и проблеме регуляции экспрессии генетической информации вирусов. Роль генома клетки, этапы инфекционного процесса. первая фаза вирусной инфекции. Адсорбция вируса клеткой. Понятие о вирусных и клеточных рецепторах; способы проникновения вируса в клетку; депротеинизация (модификация) вирусного генома. Структурные и неструктурные вирусные белки, их функции. Основные схемы репликации вирусов при продуктивной инфекции.
11. Патогенез вирусных инфекций. Патогенез на клеточном уровне и уровне организма. Пути проникновения и распространения вирусов в организме.
12. Предмет иммунологии. Цели и задачи науки. Работы Э.Дженнера, Л.Пастера, П.Эрлиха, И.Мечникова Ф.Бернета и Н.Йерне в области иммунологии. Современный этап молекулярной иммунологии. Врожденный и адаптивный иммунитет. Составные компоненты и сравнение их рецепторных механизмов. Органы иммунной системы.
13. Антиген. Природа, уровни и свойства. Крупномолекулярность, чужеродность, специфичность антигена. Виды эпитопов. Классификация антигенных детерминат по типу вовлекаемых в ответ клеток и типу взаимодействующего рецептора. Антигенность и иммуногенность антигена. Гаптены. Роль химической природы антигена. Виды антигенной специфичности.
14. Иммуноглобулины. Опыты Р.Портера и Дж.Эдельмана по установлению структуры антител. Модель структуры антитела. Фрагменты, цепи и домены иммуноглобулинов. Взаимодействие антитела и антигена. Структура активного центра антитела. Силы, участвующие во взаимодействии. Аффинность и авидность. Вариабельность антител. Строение, содержание и свойства иммуноглобулинов классов М, G, A, E, D.
15. Принцип обеспечения разнообразия антител. Локусы тяжелых и легких цепей. Понятия «зародышевая линия» и «соматическая рекомбинация». Организация генов легких и тяжелых цепей

иммуноглобулинов. Понятие о соматической гипермутации и ее роли в изменении аффинности антигена.

16. Лимфоидный и миелоидный пути развития стволовых кроветворных клеток. Функции Т-лимфоцитов. Локация и этапы дифференцировки тимоцитов. Ключевые маркерные молекулы. Положительная и отрицательная селекция. Функции В-лимфоцитов. Локация и этапы дифференцировки В-клеток. Ключевые маркерные молекулы. Отрицательная селекция. Созревание. Плазмочиты. Методы идентификации лимфоцитов.

17. Этапы процессинга антигена АПК и последующее взаимодействие с Т-хелпером. Молекулы, участвующие в контакте. Цитокиновые сигналы. Пролиферация и дифференцировка Т- и В-лимфоцитов в ходе иммунного ответа на тимусзависимые антигены. Цитокиновые сигналы. Супрессия иммунного ответа.

18. Особенности противовирусного иммунитета. Особенности вирусов как патогенов. Роль интерферонов в неспецифической защите от вирусной инфекции. Процессинг эндогенного антигена. Роль МНС I. Этапы развития цитотоксической реакции Т-киллером. Натуральные киллеры. Особенности строения, ключевые маркеры и отличия от лимфоцитов. Роль в иммунной ответе организма.

19. Система комплемента. Принцип действия. Классификация компонентов по роли, срокам и размерам фрагментов. Классический, альтернативный и лектиновый пути активации. Формирование мембраноатакующего комплекса. Участие комплемента в воспалении.

20. Общие представления о гиперчувствительности. Виды и их особенности. Особенности аллергенов. Гиперчувствительность немедленного типа. Роль тучных клеток и IgE в развитии реакции. Механизм сенсибилизации и реакции. Десенсибилизация. Реакция Артюса. Гиперчувствительность замедленного типа. Клетки и цитокины, принимающие участие в реакции. Туберкулиновая проба.

21. Основные иммунологические методы. Классификация по числу вовлеченных в реакцию компонентов. Диагностикумы и диагностические сыворотки. Агглютинация и преципитация. Иммунохроматография, иммунофлуоресценция и иммуноферментный анализ. Реакция связывания комплемента, опсонофагоцитарная реакция и реакция нейтрализации. Применение в практике.

Раздел: «Цитология, гистология и биология развития»

1. Поверхностный аппарат клетки: плазматическая мембрана, надмембранный комплекс, опорносократительный аппарат гиалоплазмы. Структурно-химическая характеристика мембран клеток. Функции плазмолеммы: разграничительная, рецепторная, транспортная. Межклеточные соединения: простые контакты, плотные контакты, адгезивные пояски, десмосомы, щелевидные контакты по типу замка, межнейрональные синапсы.

2. Метаболический аппарат клетки: цитоплазма (гиалоплазма, органеллы, включения). Гиалоплазма. Мембранные органеллы: эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, лизосомы, пероксисомы, митохондрии.

3. Немембранные органеллы клетки: рибосомы, центриоли, фибриллярные структуры: микротрубочки, микроделаменты, промежуточные деламенты. Органеллы специального назначения: реснички, жгутики. Включения цитоплазмы: трофические, экскреторные, секреторные, пигментные.

4. Наследственный аппарат клетки: ядро, ядерная мембрана, хроматин, ядрышко, кариоплазма, интерхроматиновый ядерный матрикс, хромосомы. Фазы жизненного цикла клетки (интерфаза, митоз) и ядра: делящееся ядро, ядро синтезирующее наследственный материал, интерфазное ядро.

5. Жизненные функции клетки. Рост и дифференцировка. Движение. Деление. Реакция клеток на внешние воздействия. Гибель клеток: некроз, апоптоз.

6. Морфофункциональная характеристика эпителиев, общие признаки строения. Гистогенетическая классификация: покровные, однослойные, многослойные и железистые. Строение, местонахождение покровного эпителия: однослойный однорядный, однослойный многорядный, многослойный плоский неороговевающий, ороговевающий и переходный. Железистый эпителий. Фазы секреторного процесса: 1- поступление в клетку исходных продуктов, 2- синтез секрета, 3- выведение секрета, 4- восстановление клетки. Типы желез: эндокринные (простые, разветвленные). Эндокринные типы секреции (апокринные, мерокринные, голокринные), виды секрета. Физиологическая регенерация эпителиев.

7. Ткани внутренней среды. Классификация, общие структурные признаки. Кровь. Форменные элементы крови: эритроциты, лейкоциты, красные кровяные пластинки. Лимфа.

8. Собственно соединительные ткани: рыхлая и плотная. Характеристика клеточного состава: фибробласты, фиброциты, тучные клетки, плазмочиты, жировые, пигментные, ретикулярные клетки, перициты, адвентициальные клетки, лейкоциты. Межклеточное вещество: аморфное и волокна: коллагеновые, эластические, ретикулярные. Соединительные ткани со специальными свойствами: ретикулярная, жировая, студневидная или слизистая.

9. Система опорных и двигательных тканей. Хрящевые ткани: гиалиновая, эластическая, волокнистая. Костные ткани: грубоволокнистая и пластинчатая. Характеристика клеточного состава тканей: хондробласты, хондроциты, остеобласты, остеоциты, остеопласты.

10. Мышечные ткани: гладкая, поперечно-полосатая (скелетная, сердечная). Структура поперечнополосатого мышечного волокна: толстые и тонкие миофиламенты, полоски А и J, мелкие Z, полоски H с мезофрагмой. Нервная ткань. Строение и классификация нейронов: униполярные, псевдоуниполярные, биполярные, мультиполярные. Состав и функции нейроглии: макроглия (эпендимоциты, астроциты, олигодендроглиоциты), микроглия.

Раздел: «Генетика микроорганизмов»

1. Общие представления о строении генетического аппарата прокариотических микроорганизмов. Организация бактериальных хромосом. Организация генов в хромосоме. Внехромосомный генетический материал.

2. Плазмиды, их классификация и фенотипические признаки. Классификация и структура мобильных генетических элементов микроорганизмов.

3. Полуконсервативный механизм репликации ДНК. Молекулярные механизмы репликации. Репликационная вилка. "Расплетающие" белки. Фрагменты Оказаки. Ферменты биосинтеза ДНК. Механизмы репликации плазмид.

4. Структура и функция бактериальной РНК-полимеразы. Сайты инициации транскрипции у бактерий. Структура промоторов. Элонгация и терминация транскрипции.

5. Регуляция экспрессии генов на уровне транскрипции. Классическая схема оперона по Жакобу и Моно. Индукция и репрессия синтеза ферментов.

6. Доказательство мутационной природы изменчивости бактерий. Механизмы действия мутагенов (УФ, радиация, аналоги оснований, алкилирующие агенты, азотистая кислота, акридиновые красители и т.д.).

7. Механизмы репарации ДНК и участвующие ферменты на примере световой репарации, эксцизионной репарации ДНК, репарации неспаренных оснований, пострепликативной и SOS-репарации.

8. Особенности переноса генетического материала при трансформации. Компетентность. Особенности и стадии процесса конъюгации (свойства F⁻, F⁺ и Hfr - штаммов). Механизмы трансдукции.

9. Типы генетической рекомбинации. Гомологичная рекомбинация. Структуры Холлидея. Энзимология процесса рекомбинации. Сайт-специфическая рекомбинация.

10. Особенности микроорганизмов как объектов селекционной работы. Основные направления и методы селекции микроорганизмов.

Раздел: «Биохимия и физиология микроорганизмов»

1. Малые молекулы клетки, их локализация в клетках микроорганизмов и вирусов. Вода, азот, неорганические соли, органические кислоты, аминокислоты, глицерин, жирные кислоты, простые сахара, мононуклеотиды, витамины.

2. Большие молекулы клетки (нуклеиновые кислоты), их строение, свойства, виды и локализация в клетках микроорганизмов и вирусов.

3. Большие молекулы клетки (белки), их строение, свойства, виды и локализация в клетках микроорганизмов и вирусов.

4. Большие молекулы клетки (полисахариды и гликоконъюгаты), их строение, свойства, виды и локализация в клетках микроорганизмов и вирусов.

5. Большие молекулы клетки (липиды и липоконъюгаты), их строение, свойства, виды и локализация в клетках микроорганизмов и вирусов.

6. Процессы транспорта и питание микроорганизмов. Перенос веществ через мембраны. Пассивный и активный транспорт. Виды пассивного транспорта. Виды активного транспорта.

7. Потребность микроорганизмов в химических элементах. Добавочные вещества. Источники углерода и энергии. Питательные среды и условия роста. Виды питательных сред и особенности их

применения. Типы питания микроорганизмов в зависимости от источника энергии, донора электронов и источника углерода. Условия для культивирования микроорганизмов (отношение к температуре, pH, кислороду).

8. Физиология роста микроорганизмов. Элективные методы культивирования: накопительные культуры, чистая культура, смешанные культуры. Массовая культура на твердой поверхности. Периодическое и непрерывное культивирование. Основные параметры роста в периодической культуре. Параметры кривой роста. Кинетика роста микроорганизмов.

9. Влияние различных факторов на рост микроорганизмов. Подавление роста и гибель микроорганизмов под действием различных агентов. Методы асептики и антисептики. Методы стерилизации и консервирования.

10. Основные механизмы обмена веществ и преобразования энергии. Энергетические ресурсы, общая характеристика энергетических процессов, две формы энергии, энергетические затраты и консервирование энергии, пути катаболизма гексоз.

11. Брожение. Общая характеристика процессов брожения, спиртовое брожение, молочнокислое брожение, маслянокислое брожение, ацетон-бутиловое брожение, смешанное брожение, пропионовокислое брожение.

12. Полное и неполные окисления. Аэробное дыхание. Цикл трикарбоновых кислот. Дыхательная цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование. Образование уксусной кислоты и других органических кислот, трансформация веществ и образование вторичных антиметаболитов.

13. Перенос электронов в анаэробных условиях. Использование неорганических доноров водорода. Денитрификация и восстановление нитрата, образование сероводорода при восстановлении серы и сульфата, образование метана и ацетата при восстановлении карбоната, восстановление ионов железа (III) до железа (II). Окисление аммиака и нитрификация, окисление восстановленных соединений серы и двухвалентного железа, молекулярного водорода и фиксация углекислого газа.

14. Фототрофные бактерии и фотосинтез. Фототрофные бактерии, реакции фотосинтезирующего аппарата, фотохимические процессы и пути электронного транспорта, образование восстановителя при фотосинтезе и экзогенные доноры электронов.

Раздел: «Цитология микроорганизмов»

1. Понятие о микроорганизмах. Сравнительная характеристика клеток прокариот и эукариот. Основные структурно-функциональные подсистемы прокариот. Дополнительные подсистемы эукариот. Обязательные и необязательные компоненты прокариотической клетки.

2. Липиды мембраны. Особенности строения и виды фосфолипидов. Жирнокислотный состав фосфолипидов. Принцип самосборки мембран и текучесть мембран. Роль белков в функционировании мембраны. Полупроницаемость мембран. Пассивный и активный транспорт веществ через мембрану. Повреждения мембран.

3. Структура пептидогликана. Метод дифференцированной окраски по Граму. Биосинтез пептидогликана. Строение клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий. Особенности клеточной стенки архебактерий.

4. Внешние гидратированные слои клетки. Классификация по структуре и синтезу. Роль в жизни прокариот. Особенности организации капсул бактерий. Понятие о К-антигене и роль в вирулентности. Биопленки и этапы их формирования. Понятие о чувстве кворума.

5. Пили общего типа и половые пили. Особенности строения, виды и роль в жизни прокариот. Типы жгутикования бактерий. Общий план строения жгутика. Принцип работы жгутика. Движение бактерий. Таксисы и их виды.

6. Транскрипция и трансляция. Белоксинтезирующий аппарат прокариот. Строение т-РНК и их функции. Тонкое строение субъединиц рибосом. Этапы биосинтеза белка. Уровни регуляции биосинтеза белка. Ингибиторы белкового синтеза.

7. Способы питания прокариот по источнику энергии, донору электронов и источнику электронов. Субстратное, окислительное и мембранное фосфорилирование. Система внутриклеточных мембран бактерий.

8. Структурные основы фотосинтетического аппарата бактерий. Компоненты фотосинтезирующих систем. Виды хлорофилла и их особенности. Особенности циклического, аноксигенного нециклического и оксигенного фотосинтеза

9. Эндоспоры бактерий. Группы бактерий, способных к спорообразованию. Этапы спорообразования. Проспора. Кортекс. Регуляция спорообразования. Роль пептидных молекул чувства кворума в запуске спорообразования. Дифференцированные вегетативные формы бактерий. Швермеры протей. Гетероцисты цианобактерий.

10. Экологические, цитологические и молекулярно-биологические доказательства происхождения митохондрий и хлоропластов. Теория симбиогенеза. Система автономных органелл и их отличия от современных микроорганизмов-эндосимбионтов.

Раздел: «Экология микроорганизмов»

1. Влияние температур на микроорганизмы. Классификация микроорганизмов по отношению к температурному фактору. Механизмы прямого и косвенного влияния кислотности среды на микроорганизмы. Классификация микроорганизмов по отношению к рН среды. Внутриклеточный рН-гомеостаз.

2. Влияние кислорода на микроорганизмы. Классификация микроорганизмов по отношению к этому фактору. Активные формы кислорода и этапы их восстановления в микробной клетке. Влияние излучений (ультрафиолетового, видимого и инфракрасного диапазонов) на микроорганизмы. Условия местообитаний и защитные механизмы.

3. Отношение микроорганизмов к содержанию солей в окружающей среде. Механизмы осмопротекции и примеры осмолитиков. Понятие «активность воды». Значимость доступности воды для микроорганизмов. Связь влажности субстрата и его микробиологической порчи.

4. Отношение микроорганизмов к повышенному давлению. Действие ультразвука на микроорганизмы. Влияние радиации на бактерии. Действие земного тяготения и магнитного поля Земли на микроорганизмы. Природа магнитотаксиса.

5. Отношение микроорганизмов к питательным веществам. Особенности копио- и олиготрофов. Примеры токсичных веществ и механизмов их действия.

6. Биосферное значение микроорганизмов. Участие микроорганизмов в биогеохимических циклах углерода, азота, серы, фосфора. Значение фиксации молекулярного азота. Эвтрофикация водоемов.

7. Межбактериальные взаимодействия. Взаимоотношения бактерий с простейшими. Симбиотические взаимоотношения бактерий и растений. Эпифитные микроорганизмы. Ризосфера и ее особенности. Микробные патогены растений. Мутуалистические отношения бактерий и насекомых. Паразитизм вольбахий. Роль бактерий в жизни муравьев и термитов.

8. Мутуализм погонофор и хемолитотрофных бактерий. Симбионты червей и моллюсков. Рубцовые микроорганизмы. Процессы, осуществляемые под действием микроорганизмов и роль рубцовой микрофлоры. Нормальная микрофлора тела человека. Гнотобионты. Резидентная и транзитная микрофлора. Микроорганизмы кожи, дыхательных путей, желудочно-кишечного тракта.

9. Микроорганизмы воздуха. Факторы, влияющие на состав и количество микроорганизмов воздуха. Микробиологический контроль качества воздушной среды. Гидромикрофлора и ее особенности. Санитарно-показательные микроорганизмы качества вод. Микробиоценозы почв. Почвенные микроорганизмы и особенности их местообитания. Роль микроорганизмов в формировании плодородия почв. Методы санитарно-микробиологической оценки почв.

10. Биодegradация: определение, стадии и пути преобразования. Преимущества использования биологических агентов при очистке окружающей среды. Биоремедиация: определение и основные подходы к очистке различных сред. Проблемы и перспективы микробной биоремедиации окружающей среды. Генетически измененные микроорганизмы как новый фактор воздействия на окружающую среду.

Раздел: «Биология простейших и низших грибов»

1. Покровные структуры протистов. Классификация надмембранных покровов и их функции.

2. Покровные структуры протистов. Классификация подмембранных покровов и их функции.

3. Клеточные органеллы протистов. Экструсомы. Строение, классификация и функции.

4. Клеточные органеллы протистов. Митохондрии. Типы крист. Хлоропласты и лейкопласты. Строение, классификация и функции.

5. Клеточные органеллы протистов. Сократительная вакуоль. Аппарат Гольджи. ЭПС. Лизосомы, гидрогеносомы, пероксисомы. Аппарат проникновения в клетку. Строение, классификация и функции.

6. Жгутиковый аппарат протистов. Функции. Варианты расположения и симметрии жгутиков. Строение и функции жгутика и переходной зоны. Кинетосома. Корешковая система. Кинета. Кариомастигонт.

7. Ядро. Особенности ядер у протистов. Строение, классификация и функции. Многоядерные протисты. Гетероморфизм ядер. Митоз у протистов. Открытый и закрытый митоз. Классификация типов митоза по И.Б. Райкову.

8. Движение протистов. Связь движения и питания. Основные формы движения. Амебоидное, метаболизирующее, скользящее формы движения. Ресничное и жгутиковое движение. Фазы биения реснички. Метакрония и ее виды. Таксисы у протистов. Виды таксисов по типу раздражителя. Положительные и отрицательные таксисы.

9. Питание протистов. Три способа питания: автотрофный, гетеротрофный и миксотрофный. Образование пищевых вакуолей, пищеварение.

10. Введение в систематику протистов. Понятие о простейших, как о переходной группе эукариот от прокариотических организмов. Современные подходы к макросистематике протистов. Характеристика основных групп протистов.

Раздел: «Современные методы микробиологии»

1. Бактериологические лаборатории. Понятие, предъявляемые требования к их созданию и работе. Биологическая опасность и уровни биологической безопасности. Боксы биологической безопасности. Группы патогенных биологических агентов.

2. Современные методы микроскопического исследования микроорганизмов. Принципы световой микроскопии, ее техническое и методическое обеспечение. Принципы флуоресцентной (люминесцентной) микроскопии и ее использование для специфического выявления микроорганизмов. Зондовая микроскопия и перспективы ее использования при проведении микробиологических исследований. Сканирующая электронная и просвечивающая микроскопия.

3. Методы генетических исследований микроорганизмов. Основные методы генетического исследования микроорганизмов. ДНК-ДНК-гибридизация. Технические варианты секвенирования ДНК. Принцип полимеразной цепной реакции, ее использование при проведении микробиологических исследований. ПЦР в режиме реального времени.

4. Биолюминесцентные методы исследования природных сред и живых систем. Принцип биолюминесцентного анализа. Природные и рекомбинантные люминесцирующие микроорганизмы. Биолюминесцентный анализ интегральной биотоксичности природных сред, его использование при оценке специфичности воздействия. Биолюминесцентный анализ живых систем.

5. Современные методы иммунологических исследований. Принцип иммуноферментного анализа. Использование ИФА при проведении общемикробиологических и медицинских исследований. Методы оценки функционального состояния клеток иммунной системы. Принцип метода цитофлуориметрии.

6. Современные методы санитарной микробиологии. Микробиологическое исследование природных сред (вода, почва, воздух), методическое и техническое обеспечение, учет и интерпретация результатов. Особенности санитарно-микробиологические исследования медицинских помещений. Понятие о микробиологическом мониторинге.

7. Современные методы медицинской и ветеринарной микробиологии. Методы диагностики инфекционных заболеваний человека и животных. Бактериологический метод как основа лабораторной диагностики, его техническое и методическое обеспечение. Методы лабораторной диагностики, идентификации возбудителей, определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам и химиотерапевтическим препаратам.

Раздел: «Современные методы борьбы с бактериальными и вирусными инфекциями»

1. История открытия антибактериальных и противовирусных химиотерапевтических препаратов История создания препаратов антимикробной химиотерапии, открытие пенициллина. Вклад различных П. Эрлихф, Герхарда Домагк, А. Флеминга, З. В. Ермольевой в развитие науки «Антибиотики».

2. Получение антибактериальных и противовирусных химиотерапевтических препаратов. Генетические методы получения активных продуцентов АБ. Методы идентификации микроорганизмов продуцентов антибиотических веществ. Перекрестный антагонизм. Метод хроматографии. Хи-

мические и физические методы обнаружения антибиотиков. Методы выделения антибиотиков из нативных растворов.

3. Антимикробный спектр и токсичность. Определение фармакологических и терапевтических свойств антимикробных препаратов. Селекция наиболее активных форм продуцентов антибиотиков. Методы выделения наиболее активных форм микроорганизмов продуцентов антибиотиков. Определение антибиотической активности микроорганизмов. Методы определения антибиотической активности микроорганизмов, выросших на твердых питательных средах.

4. Классификация антибактериальных и противовирусных химиотерапевтических препаратов. Рассмотрение различных видов классификаций антибиотиков по механизму действия, по спектру действия, по происхождению.

5. Классификация антибактериальных и противовирусных химиотерапевтических препаратов по химическому строению.

6. Химиопрепараты применяемые при различных бактериальных и вирусных инфекциях. Общая характеристика противотуберкулезных, противогрибковых, противовирусных, противопротозойных и противогельминтных химиопрепаратов.

7. Механизмы резистентности инфекционных агентов к антибактериальным и противовирусным химиотерапевтическим препаратам. Механизмы антибиотикорезистентности общие закономерности. Механизмы устойчивости микроорганизмов к антибактериальным препаратам группы β -лактамы антибиотиками, аминогликозидами, тетрациклинами, хинолонами, фторхинолонами, гликопептидами, сульфаниламидами и ко-тримаксозол. Множественная устойчивость, связанная со снижением проницаемости. Методы борьбы с антибиотикорезистентностью микроорганизмов.

8. Аллергические реакции связанные с применением антибактериальных и противовирусных химиотерапевтических препаратов. Клинические проявления аллергических реакций на АБ. Полиорганные поражения и кожные проявления. Диагностика аллергических реакций на антибиотики. Лабораторные методы диагностики аллергических реакций. Аллергические реакции к отдельным группам АМП.

Раздел «Промышленная микробиология и биотехнология»

1. История возникновения и формирования биотехнологии. Технологические основы биотехнологических производств. Элементы, слагающие биотехнологические процессы. Критерии эффективности процессов, контроль и управление процессами, моделирование и оптимизация. Объекты биотехнологии, их выбор и культивирование. Закономерности роста и развития микроорганизмов, метаболизм: Важность и разнообразие микробных продуктов. Основные группы микроорганизмов, используемых в пищевой промышленности. Первичные и вторичные метаболиты.

2. Получение аминокислот (глутаминовая кислота, лизин) и витаминов (рибофлавин, цианкобаламин, эргостерин).

3. Микробиологические основы производства антибиотиков. Продуценты антибиотиков. Микробиологические основы получения антибиотиков группы пенициллинов. Получение полусинтетических антибиотиков с помощью микробных ферментов.

4. Микробиологические основы производства вакцин. Микробиологические основы производства лечебнопрофилактических иммунных сывороток и иммуноглобулинов, диагностических иммунных сывороток и иммуноглобулинов. Диагностические антигены и аллергены. Бактериофаги.

5. Применение микроорганизмов в промышленном получении стероидных гормонов (кортизон, гидрокортизон, преднизолон, дексаметазон и др.). Получение с помощью генетически измененных микроорганизмов гормона роста, соматостатина, соматотропина, инсулина, интерферона человека.

6. Получение органических кислот. Получение уксусной кислоты. Сырье и условия культивирования уксусно-кислых бактерий. Получение уксуса поверхностным, поверхностно-циркуляционным и глубинным способами. Получение лимонной кислоты. Продуценты лимонной кислоты, способы ферментации, основное сырье. Получение молочной кислоты.

7. Создание и применение биопестицидов (бактериальные, грибные и вирусные препараты) и биогербицидов. Технология получения биологических удобрений. Применение новейших методов биотехнологии для повышения продуктивности в сельском хозяйстве.

8. Биологические методы очистки сточных вод. Утилизация твердых отходов. Биологическая очистка газовоздушных выбросов. Биотехнологическая утилизация органических соединений (крахмал, сахар, целлюлоза).

9. Биотехнологические процессы бродильных производств. Изучение кинетики роста дрожжей при глубокой ферментации. Болезни виноградной лозы. Чистые культуры дрожжей в виноделии. Приготовление чистых культур дрожжей. Меры профилактики и основные болезни вин. Микробиологический контроль.

3.1 Порядок проведения государственного экзамена и методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения образовательной программы на этом этапе государственных испытаний

Списки студентов, допущенных к итоговому междисциплинарному экзамену, утверждаются распоряжением по факультету и представляются в государственную аттестационную комиссию деканом факультета.

Сдача итоговых экзаменов проводится на открытых заседаниях экзаменационных комиссий с участием не менее двух третей их состава.

Результаты любого из видов аттестационных испытаний, включенных в итоговую государственную аттестацию, определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационных комиссий.

Экзаменационные билеты итогового междисциплинарного экзамена разрабатываются методической комиссией по направлению подготовки на основе Программы государственной итоговой аттестации и утверждаются председателем соответствующей экзаменационной комиссии.

Экзамен проводится в устной форме. На подготовку к экзамену или оформление письменного ответа на вопросы экзаменационного билета отводится не более одного часа.

При письменной форме сдачи экзамена после проверки экзаменационной комиссией представленного студентом ответа при необходимости может проводиться дополнительно собеседование членов комиссии со студентом.

На экзаменах может быть разрешено пользование справочниками и другой учебной и научной литературой, если это предусмотрено Программой государственной итоговой аттестации.

Результаты государственного экзамена определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Результаты любого из видов аттестационных испытаний, включенных в итоговую государственную аттестацию, определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационных комиссий.

Экзамен проводится по билетам, которые включают три теоретических вопроса, охватывающие основные общепрофессиональные (биологические) и специальные дисциплины.

Оценка знаний выпускника производится по следующим критериям:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он демонстрирует глубокие теоретические знания в области всех разделов биологии, позволяющие ему свободно решать будущие профессиональные задачи; свободно оперирует специальными понятиями и терминами; владеет культурой мышления, способен в письменной и устной речи правильно (логично) оформить его результаты; дает полные и верные ответы на вопросы комиссии;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он демонстрирует глубокие теоретические знания в области всех разделов биологии, позволяющие ему свободно решать будущие профессиональные задачи; свободно оперирует специальными понятиями и терминами; владеет культурой мышления, но частично способен в письменной и устной речи правильно (логично) оформить его результаты или дает неполные ответы на вопросы комиссии;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он демонстрирует достаточно полные теоретические знания в области основных разделов биологии, позволяющие ему решать будущие профессиональные задачи; но с трудом оперирует специальными понятиями и терминами; а также дает неполные и частично верные ответы на вопросы комиссии;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он демонстрирует поверхностные, отрывочные знания, охватывающие единичные разделы биологии; не может оперировать понятиями и терминами; дает неполные и неверные ответы на вопросы комиссии.

3.2 Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену

Ботаника

Основная литература

Федяева В.В. Летняя учебная практика по ботанике: высшие растения. Практическое руководство: учебное пособие / В.В. Федяева. - Ростов н/Д: Издательство ЮФУ, 2009. - 144 с. ISBN 978-5-9275-0675-0 <http://znanium.com/bookread2.php?book=549867>

Пятунина С.К., Ботаника. Систематика растений: Учебное пособие / С.К. Пятунина, Н.М. Ключникова. - М.: МПГУ, 2013.- 124 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=240522

Чухлебова, Н.С. Систематика растений [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н.С. Чухлебова, А.С. Голубь, Е.Л. Попова. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. – 116 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514650>

Практикум по ботанике [Электронный ресурс] : учеб. пос. / Новосиб. гос. аграр.ун-т; Агроном. фак.: сост.: С. Х. Вышегуров, Е. В. Пальчикова, Н. В. Иванова. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2012. – 62 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515925>

Дополнительная литература

Ботаника. Курс альгологии и микологии: учеб. для вузов / под ред. Ю. Т. Дьякова. - М. : МГУ, 2007. - 559 с. : ил. Еленевский, А. Г. Ботаника. Систематика высших, или наземных растений: учеб. для вузов / А. Г. Еленевский, М. П. Соловьева, В. Н. Тихомиров. - 4-изд., испр. - М. : Академия, 2006. - 464 с. - (Высшее профессиональное образование). - Указ. рус. названий растений : с. 446-453. - ISBN 5-7695- 2141-4.

Якушкина Н.И. Физиология растений: учебник для вузов / Н.И. Якушкина, Е.Ю. Бахтенко. - М.: Владос, 2005. - 463 с. Физиология растений: учебник для вузов / под ред. И.П. Ермакова. - 2изд., испр. - М.: Академия, 2007. - 640 с.

Практикум по систематике растений и грибов: учеб. пособие для вузов / под ред. А. Г. Еленевского. - М. : Academia, 2001. - 160 с. 11 Долгачева, В. С. Ботаника [Текст] : учеб. пособие / В. С. Долгачева. - М. : Академия, 2006. - 410 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 396-397. - Указ. названий растений : с. 398-405. - ISBN 5-7695-2970-9.

Баландин, С. А. Общая ботаника с основами геоботаники [Текст] : учеб. пособие для вузов / С. А. Баландин, Л. И. Абрамова, Н. А. Березина. - [2-е изд., испр. и доп.]. - М. : Академкнига, 2006. - 293 с. : ил. - Библиогр.: с. 280-281. - Предм. указ.: с. 282-289. - ISBN 5-94628-244-1

Яковлев, Г. П. Ботаника [Текст] : учеб. для вузов / Г. П. Яковлев, В. А. Челомбитько, В. И. Дорофеев. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб. : Спец. лит., 2008. - 688 с. : ил. + карт. - Указ.: с. 622-670. - Библиогр.: с. 671. - ISBN 978-5-299-00385-7. Яковлев Г. П. Ботаника [Электронный ресурс] / Яковлев Г. П., Челомбитько В. А., Дорофеев В. И. - СпецЛит, 2008.

Хржановский, В.Г. Курс общей ботаники (цитология, гистология, органография, размножение) : учебник для с/х вузов / В. Г. Хржановский. - М. : Высш. шк., 1982. - 384 с.

Практикум по анатомии растений : учеб. пособие для вузов; под ред. Д. А. Транковского. - 3-е изд., перераб. и доп.. - М. : Высш. шк., 1979. - 224 с. : ил.

Зоология

Основная литература

1. Догель, В. А. Зоология беспозвоночных [Текст]: учеб. для биол. спец. ун-та / В. А. Догель. - 8-е изд., стер. - М. : Альянс, 2009. - 606 с. : ил. - Указ. терминов : с. 582-603. - ISBN 978-5-903034-46

2. Рупперт, Э.Э. Зоология беспозвоночных [Текст] : функциональные и эволюционные аспекты: учеб. для биол. вузов: в 4 т. / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Р. Д. Барнс. - 7-е изд. - М. : Академия, 2008.. - ISBN 978-5-7695-2740-1 Т. 3. Членистоногие. - , 2008. - 488 с. : ил. - ISBN 978-5-7695- 3496-6.

3.Лабораторный практикум по зоологии позвоночных. Учеб.пособ. для студ. высш.учеб. завед./ В.М.Константинов, С.П.Шаталова, В.Г.Бабенко и др.; Под ред.В.М. Константинова. – М.: «Академия», 2004.

Дополнительная литература

1. Лабораторный практикум по зоологии позвоночных. Учеб.пособ. для студ. высш.учеб. завед./ В.М.Константинов, С.П.Шаталова, В.Г.Бабенко и др.; Под ред.В.М. Константинова. – М.: «Академия», 2004.

2. Константинов В.М. Зоология позвоночных/ В.М. Константинов, С.П. Наумов, С.П. Шаталова.- М.: «Издательский центр, Академия», 2005
3. Шарова И.Х. Зоология беспозвоночных: учеб. для студ. вузов. – М.: Владос, 2002. – 592 с.
4. Немков В.А., Русаков А.В. Насекомые. Список видов насекомых, занесенных в Красную книгу Оренбургской области // Красная книга Оренбургской области. Оренбург: Оренб. кн. издво, 1998. – С. 99 – 118.
5. Константинов В.М. Зоология позвоночных/ В.М. Константинов, С.П. Наумов, С.П. Шаталова.- М.: «Издательский центр, Академия», 2005
6. Наумов С.П., Карташев Н.Н. Зоология позвоночных.- М.: «Высшая школа», 1995
7. Лабораторный практикум по зоологии позвоночных. Учеб.пособ. для студ. высш.учеб. завед./ В.М.Константинов, С.П.Шаталова, В.Г.Бабенко и др.; Под ред.В.М. Константинова. – М.: «Академия», 2004.

Микробиология вирусология и иммунология

Основная литература

1. Основы микробиологии: Учебник / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина, Е.В. Масленникова. - 5-е изд., испр. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 384 с.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=480589>
2. Экология патогенных микроорганизмов: Учебное пособие / Кисленко В.Н. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 226 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=491466>
3. Методы диагностики вирусных инфекций с основами таксономии вирусов позвоночных [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. Н. Сизенцов, А. О. Плотников, Е. А. Дроздова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2010. - 381 с. (электронный ресурс)
4. Общая вирусология с основами таксономии вирусов позвоночных [Текст] : учебник для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 020400.62 Биология и 020400.68 Биология / А. Н. Сизенцов [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : Университет, 2013. - 625 с. (электронный ресурс)
5. Коротяев, А.И. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология / А.И. Коротяев, С.А. Бабичев. - 5-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : СпецЛит, 2010. - 772 с. - ISBN 978-5-299-00425-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=104939>

Дополнительная литература

1. Нетрусов, А. И. Микробиология [Текст] : учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2007. - 352 с. Никитина, Е.В. Микробиология [Текст]: учеб. для студентов вузов / Е.В. Никитина, С.Н. Киямова, О.А. Решетник . - СПб. : ГИОРД, 2009. - 368 с
2. Воробьев А.А. Медицинская и санитарная микробиология [Текст] : учеб. пособие для студ. мед. вузов / А.А. Воробьев, Ю.С. Кривошеин, В.П. Ширококов.- 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 464 с..
3. Сизенцов А.Н. Общая вирусология. Оренбург : ГОУ ОГУ, 2007. – 126 с.
4. Современная микробиология. Прокариоты. В 2-х т. Пер. с англ. / под ред. Й. Ленгелера, Г. Дрекса, Г. Шлегеля. – М.: Мир. – 2005. – 496 с. Теппер Е.З. Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии. - М.: Колос, 1987. – 176 с. Гусев М.В. Микробиология [Текст] / М.В.Гусев, Л.А.Минеева. – М.: Издат. центр «Академия», 2003. - 464 с.
5. Ярилин, А. А. Иммунология [Текст] : учебник для студентов высшего профессионального образования / А. А. Ярилин. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 749 с
6. Руководство к практическим занятиям по медицинской микробиологии, вирусологии и иммунологии [Текст]: учеб. пособие для мед. вузов / под ред. О. В. Бухарина. - М. : Медицина, 2002. - 341 с.

Цитология гистология и биология развития

Основная литература

1. Цитология и гистология: учебное пособие для студентов / С.М. Завалева. – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2012. – 216 с.

Дополнительная литература

Гистология: учебник для мед. вузов / под ред. Э. Г. Улумбекова, Ю. А. Челышева.- 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-МЕД, 2001. - 672 с.

Гистология : комплексные тесты : учеб.-метод. пособие / под ред. С. Л. Кузнецова. - М. : ГЭОТАР-МЕД, 2003. - 176 с.

Корочкин, Л. И. Биология индивидуального развития (генетический аспект) [Текст]: учеб. для вузов / Л. И. Корочкин. - М. : Изд-во МГУ, 2002. - 264 с.

Хржановский, В. Г. Курс общей ботаники (цитология, гистология, органография, размножение) : учебник для вузов / В. Г. Хржановский. - М. : Высш. шк., 1982. - 384 с.

Практикум по эмбриологии: учеб. пособие для вузов / под ред. В. А. Голиченкова, М. Л. Семеновой. - М. : Академия, 2004. - 208 с.

Генетика микроорганизмов

Основная литература

1. Коничев, А. С. Молекулярная биология : учеб. для пед. вузов - М. : Академия, 2005. - 400 с.
2. Гончаренко, Г. Г. Основы генетической инженерии : учеб. пособие - Минск : Вышэйш. шк., 2005. - 184 с.

3. Давыдова, О.К. Генетика бактерий в вопросах и ответах [Электронный ресурс]: уч. пособие – Оренбург ; ОГУ, 2015. Режим доступа:

5. Давыдова, О.К. Методы генетических исследований микроорганизмов [Электронный ресурс] : уч. пособие – Оренбург ; ОГУ, 2013. – 132 с. Режим доступа:

Биохимия и физиология микроорганизмов

Основная литература

1 Никитина, Е. В. Микробиология [Текст] : учеб. для студентов вузов / Е. В. Никитина, С. Н. Киямова, О. А. Решетник . - СПб. : ГИОРД, 2009. - 368 с. : ил. - Библиогр.: с. 356. - ISBN 978-5-98879-075-4.

2 Нетрусов, А. И. Микробиология [Текст]: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по направлению подготовки "Педагогическое образование" профиль "Биология" / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - Москва : Академия, 2012. - 380 с.: ил. - (Высшее профессиональное образование. Педагогическое образование).-(Бакалавриат). - Библиогр.: с. 375. - ISBN 978-5-7695-8411-4.

3 Павлович С. А. Микробиология с микробиологическими исследованиями. Учебное пособие [Электронный ресурс] - Минск: Вышэйшая школа, 2009. 504 с. SBN: 978-985-06-1498-8. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143864>.

4 Коротяев А. И. , Бабичев С. А. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология. Учебник [Электронный ресурс] -СПб: СпецЛит, 2010. 772 с. ISBN: 978-5-299-00425-0. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=104939>.

5 Яковенко А. М. , Антоненко Т. И. Практикум по генетике. Учебное пособие[Электронный ресурс] - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2007. 204 с. ISBN: 978-5-9596-0427-1. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=138981>.

Дополнительная литература

1 Методы очистки сточных вод [Текст] : метод. указания к практ. и самостоят. работам / И. В. Ефремов [и др.]. - Оренбург : ОГУ, 2007. - 30 с. - Библиогр.: с. 30.

2 Сизенцов А. Н. Методы определения антибиотикопродуктивности и антибиотикорезистентности [Электронный ресурс] / Сизенцов А. Н. - ГОУ ОГУ, 2009.

3 Давыдова, О. К. Полимерная цепная реакция [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению лаб. работе по генной инженерии / О. К. Давыдова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. микробиологии. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 965 КБ). - Оренбург : ОГУ, 2009. -Adobe Acrobat Reader 5.0

4 Давыдова, О. К. Лабораторный практикум по генетике микроорганизмов [Электронный ресурс] : методические указания / О. К. Давыдова, И. В. Грязева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. микробиологии. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1,17 МБ). - Оренбург : ОГУ, 2013. -Adobe Acrobat Reader 6.0

5 Руководство к практическим занятиям по микробиологии [Текст] : учеб. пособие / под ред.

Н. С. Егорова .- 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Университетское, 1995. - 224 с. : ил.

6 Руководство к практическим занятиям по медицинской микробиологии, вирусологии и иммунологии [Текст] : учеб. пособие для мед. вузов / под ред. О. В. Бухарина. - М. : Медицина, 2002. - 341 с. - (Учебная литература для студентов медицинских вузов). - Предм. указ.: с. 338-340. - ISBN 5-7691-1250-6.

7 Емцев, В. Т. Микробиология [Текст] : учеб. для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин.- 6-е изд., испр. - М. : Дрофа, 2006. - 448 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 427-428. - Прил.: с. 429-431. - Указ. лат. назв.: с. 432-441. - ISBN 5-358-00443-2.

Гусев, М. В. Микробиология [Текст] : учеб. для вузов / М. В. Гусев, Л. А. Минеева.- 6-е изд., стер. - М. : Академия, 2003. - 464 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 440-441. - Имен. указ.: с. 442-443. - Указ. лат. назв.: с. 444-447. - Предм. указ.: с. 448-457. - ISBN 5-7695-2627-0.

Цитология микроорганизмов

Основная литература

Куранова, Н.Г. Микробиология : учебное пособие / Н.Г. Куранова, Г.А. Купатадзе ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». - М. : Прометей, 2013. - Ч. 1. Прокариотическая клетка. - 108 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-7042-2459-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240544>

Дополнительная литература

Дерябин, Д. Г. Функциональная морфология клетки [Текст] : учеб. пособие для вузов / Д. Г. Дерябин. - М. : Книжный дом, 2005. - 320 с. : ил - ISBN 5-98227-110-1.

Дерябин, Д. Г. Цитология микроорганизмов [Текст] : метод. указания к лаб. практикуму / Д. Г. Дерябин; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. микробиологии. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2007. - 51 с.

Кисленко В. Н. Микробиология: учебник [Электронный ресурс] / Кисленко В. Н., Азаев М. Ш. - ИНФРА-М, 2015. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=478874>

Экология микроорганизмов и микробная биоремедиация

Основная литература

1. Нетрусов, А. И. Микробиология [Текст]: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по направлению подготовки "Педагогическое образование" профиль "Биология" / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - Москва : Академия, 2012. - 380 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Педагогическое образование).-(Бакалавриат). - Библиогр.: с. 375. - ISBN 978-5-7695-8411-4.

2. Брюханов, А. Л. Молекулярная микробиология = Molecular Microbiology [Текст] : учеб. для вузов / А. Л. Брюханов, К. В. Рыбак, А. И. Нетрусов; под ред. А. И. Нетрусова. - М. : МГУ, 2012. - 480 с. : ил. - Прил.: с. 444-468. - Предм. указ.: 468-477. - ISBN 978-5-211-05486-8.

Дополнительная литература

1. Гусев, М. В. Микробиология [Текст] : учебник / М. В. Гусев, Л. А. Минеева.- 4-е изд., стер. - М. : Академия, 2003. - 464 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 440-457. - ISBN 5-7695-1403-5. Современная микробиология. Прокариоты. В 2-х томах. М.: Мир, 2005. – Т. 1. – 656 с.

2. Дмитриев, А. Д. Биохимия [Текст] : учеб. пособие / А. Д. Дмитриев, Е. Д. Амбросьева. - М. : Дашков и К, 2010. - 166 с. - Библиогр.: с. 165. - ISBN 978-5-394-00288-5. Эллиот, В. Биохимия и молекулярная биология = Biochemistry and Molecular Biology [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Эллиот, Д. Эллиот . - М. : Наука/Интерпериодика, 2002. - 446 с. : ил.. - Парал. тит. л. на англ. яз. - Предм. указ.: с. 416-433. - ISBN 5-7846-0036-2.

3. Биохимия [Текст] : учеб. для студентов мед. вузов / под ред. Е. С. Северина.- 5-е изд. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 766 с. : ил. - Прил. : с. 735-760. - Предм. указ.: с. 748-760. - ISBN 978-5-9704-1195-7.

4. Кнорре, Д. Г. Биологическая химия [Текст] : учебник для хим., биол. и мед. спец. вузов / Д. Г. Кнорре, С. Д. Мызина .- 3-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2000. - 479 с. : ил. - ISBN 5-06-003720-7.

5. Степанов В.М. Молекулярная биология. Структура и функция белков. Учебник [Электронный ресурс] / Степанов В.М., ред. Спиринов А.С. - Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2005. Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/135972/>.
6. Димитриев А. Д. Биохимия: Учебное пособие [Электронный ресурс] - М.: Дашков и Ко, 2012. - 166 с. ISBN: 978-5-394-01790-2. Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/114131/>.
7. Комов В. П. Биохимия Учебник [Электронный ресурс]- М.: Дрофа, 2008. - 640 с. ISBN: 978-5-358-04872-0. Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/53454/>.
8. Современная микробиология. Прокариоты. В 2-х томах. М.: Мир, 2005. – Т. 1. – 656 с.
9. Современная микробиология. Прокариоты. В 2-х томах. М.: Мир, 2005. – Т. 2. – 496 с.
10. Рогожин, В. В. Практикум по биологической химии [Текст] : учеб.-метод. пособие / В. В. Рогожин. - СПб. : Лань, 2006. - 256 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 5-8114-0679-7.
11. 2. Алешина Е. С. Методы биолюминесцентного тестирования [Электронный ресурс] / Алешина Е. С. - ГОУ ОГУ, 2011.

Биология простейших и низших грибов

Основная литература

Старков, В. А. Зоология беспозвоночных. Подцарство Одноклеточные животные, или Простейшие (Protozoa) [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Старков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Орск. гуманитар.-технол. ин-т (фил.) Гос. образоват. учреждения высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т». – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.80 Мб). – Орск : ОГТИ, 2011. – Загл. с тит. экрана. – Adobe Acrobat Reader 7.0. – ISBN 978-5-8424-0553-4.

Дополнительная литература

1. Балантидиоз свиней (совершенствование методов лечения и профилактики) : монография / С. Н. Луцук, Ю. В. Дьяченко, О. А. Гевлич, Ю. С. Силин. – Ставрополь : АГРУС, 2013. – 128 с. – ISBN 978-5-9596-0872-9. – Режим доступа : <http://znanium.com/bookread2.php?book=513989>.
2. Догель, В. А. Простейшие малоресничные инфузории / В. А. Догель. – Издательство Академии Наук СССР, 1929. – Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103768>.
3. Дьяконов, Л. П. Ветеринарная паразитология / Л. П. Дьяконов, Н. Е. Косминов. – М. : Мир дому твоему, 1999. – 560 с. – ISBN 5-87553-017-0. – Режим доступа : <http://znanium.com/bookread2.php?book=435597>.
4. Новак, М. Д. Паразитарные болезни животных : учебное пособие / М. Д. Новак, С. В. Енгашев. – М. : ИЦ РИОР : НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 192 с. – ISBN 978-5-369-01203-1. – Режим доступа : <http://znanium.com/bookread2.php?book=405026>.
5. Павлович, С.А. Медицинская паразитология с энтомологией : учебное пособие / С. А. Павлович, В. П. Андреев. – Минск : Вышэйшая школа, 2012. – 312 с. – ISBN 978-985-06-2003-3. – Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=136431>.
6. Павловский, Е. Н. Руководство по паразитологии человека с учением о переносчиках трансмиссивных болезней / Е. Н. Павловский. – 5-е изд., перераб., доп. – Москва ; Ленинград : Изд-во Акад. наук СССР, 1946. – Т. 1. – 530 с. – ISBN 978-5-4458-5853-9. – Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=224462>.
7. Паразитология и инвазионные болезни животных : учебник для вузов / под ред. М. Ш. Акбаева. – 2-е изд., испр. – М. : Колос, 2002. – 743 с. – ISBN 5-9532-0061-7.
8. Паразитология и паразитарные болезни сельскохозяйственных животных : учебник / Н. Е. Косминков, Б. К. Лайпанов, В. Н. Домацкий и др. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 467 с. – ISBN 978-5-16-010317-4. – Режим доступа : <http://znanium.com/bookread2.php?book=484024>.
- Цингер, Я. А. Простейшие / Я. А. Цингер. – Государственное учебно-педагогическое издательство, 1947. – Режим доступа : http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=225445

Современные методы микробиологии

Основная литература

1. Нетрусов, А. И. Микробиология [Текст]: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по направлению подготовки "Педагогическое образование" профиль "Биология" / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - Москва : Академия, 2012. - 380 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Педагогическое образование).-(Бакалавриат). - Библиогр.:

с. 375. - ISBN 978-5-7695-8411-4.

2. Брюханов, А. Л. Молекулярная микробиология = Molecular Microbiology [Текст] : учеб. для вузов / А. Л. Брюханов, К. В. Рыбак, А. И. Нетрусов; под ред. А. И. Нетрусова. - М. : МГУ, 2012. - 480 с. : ил. - Прил.: с. 444-468. - Предм. указ.: 468-477. - ISBN 978-5-211-05486-8.

Дополнительная литература

1. Гусев, М. В. Микробиология [Текст] : учебник / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. - 4-е изд., стер. - М. : Академия, 2003. - 464 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 440-457. - ISBN 5-7695-1403-5. Современная микробиология. Прокариоты. В 2-х томах. М.: Мир, 2005. – Т. 1. – 656 с.

2. Дмитриев, А. Д. Биохимия [Текст] : учеб. пособие / А. Д. Дмитриев, Е. Д. Амбросьева. - М. : Дашков и К, 2010. - 166 с. - Библиогр.: с. 165. - ISBN 978-5-394-00288-5. Эллиот, В. Биохимия и молекулярная биология = Biochemistry and Molecular Biology [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Эллиот, Д. Эллиот. - М. : Наука/Интерпериодика, 2002. - 446 с. : ил.. - Парал. тит. л. на англ. яз. - Предм. указ.: с. 416-433. - ISBN 5-7846-0036-2.

3. Биохимия [Текст] : учеб. для студентов мед. вузов / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 766 с. : ил. - Прил. : с. 735-760. - Предм. указ.: с. 748-760. - ISBN 978-5-9704-1195-7.

4. Кнорре, Д. Г. Биологическая химия [Текст] : учебник для хим., биол. и мед. спец. вузов / Д. Г. Кнорре, С. Д. Мызина. - 3-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2000. - 479 с. : ил. - ISBN 5-06-003720-7.

5. Степанов В.М. Молекулярная биология. Структура и функция белков. Учебник [Электронный ресурс] / Степанов В.М., ред. Спиринов А.С. - Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2005. Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/135972/>.

6. Дмитриев А. Д. Биохимия: Учебное пособие [Электронный ресурс] - М.: Дашков и Ко, 2012. - 166 с. ISBN: 978-5-394-01790-2. Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/114131/>.

7. Комов В. П. Биохимия Учебник [Электронный ресурс]- М.: Дрофа, 2008. - 640 с. ISBN: 978-5-358-04872-0. Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/53454/>.

8. Современная микробиология. Прокариоты. В 2-х томах. М.: Мир, 2005. – Т. 1. – 656 с.

9. Современная микробиология. Прокариоты. В 2-х томах. М.: Мир, 2005. – Т. 2. – 496 с.

10. Рогожин, В. В. Практикум по биологической химии [Текст] : учеб.-метод. пособие / В. В. Рогожин. - СПб. : Лань, 2006. - 256 с. : ил.. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 5-8114-0679-7.

11. Алешина Е. С. Методы биолюминесцентного тестирования [Электронный ресурс] / Алешина Е. С. - ГОУ ОГУ, 2011.

Современные методы борьбы с бактериальными и вирусными инфекциями

Основная литература

1. Осложнения фармакотерапии: Практическое руководство / В.В. Косарев, С.А. Бабанов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 188 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=418003>

2. Фармакология: Учебник / М.Д. Гаевый, Л.М. Гаевая. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 454 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=425309>

3. Гаевый, М. Д. Фармакология [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Под ред. проф. В. И. Петрова. - М.: НКЦ «МарТ», Ростов-на-Дону: Издательский центр «МарТ», 2008. - 560 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=435604>

4. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств/Луканин А.В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 312 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=527386>

5. Клиническая фармакология антибактериальных лекарственных средств: Учебное пособие / Бабанов С.А., Вакурова Н.В., Азовскова Т.А. - Самара:Офорт, 2011. - 136 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=635285>

6. Антибиотики и химиотерапевтические препараты [Текст] : учебник / А. Н. Сизенцов, И. А. Мисетов, И. Ф. Каримов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : Университет, 2012. - 490 с.

Дополнительная литература

1. Антибиотики: учебное пособие / А. Н. Сизенцов, И. А. Мисетов Оренбургский гос. ун-т – Оренбург : ОГУ, 2010. – 333 с.

2. Микробная биотехнология / О. Н. Ильинская. – Казань: Казанский государственный университет им. В. И. Ульянова-Ленина. – 2007. – 424 с.

3. Методы определения антибиотикопродуктивности и антибиотикорезистентности: методические указания к лабораторному практикуму / А.Н. Сизенцов. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2008. – 100 с

Основная литература

1. Неверова, О.А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: учебник / О.А. Неверова, Г.А. Гореликова, В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007. – 416 с.: табл., схем. – (Питание практика технология гигиена качество безопасность). – ISBN 5-379-00089-4; 978-5-379-00089-9; [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57396>

2 Горленко, В.А. Научные основы биотехнологии: учебное пособие / В.А. Горленко, Н.М. Кутузова, С.К. Пятунина; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». - М.: Прометей, 2013. - Ч. I. Нанотехнологии в биологии. – 262 с. : ил., табл., схем. – ISBN 978-5-7042-2445-7; [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240486>

3 Сироткин, А.С. Теоретические основы биотехнологии: учебно-методическое пособие / А.С. Сироткин, В.Б. Жукова; Федеральное агентство по образованию, Казанский государственный технологический университет. – Казань: КГТУ, 2010. – 87 с.: ил., схемы, табл. – Библ. в кн. – ISBN 978-5-7882-0906-7; [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270560>

4 Никитина, Е.В. Микробиология: учебник / Е.В. Никитина, С.Н. Киямова, О.А. Решетник. - СПб: Гиорд, 2011. – 392 с. – ISBN 978-5-98879-075-4; [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=134032>

5 Брюханов, А.Л. Молекулярная микробиология: учебник [Текст] / А.Л. Брюханов, К.В. Рыбак, А.И. Нетрусов – М.: МГУ, 2012. – 480 с. 6 7 Никольский В.И. Генетика: учеб. пособие для вузов [Текст] / В. И. Никольский. – М.: Академия, 2010. – 250 с.

Дополнительная литература

1. Михайлова, Р.В. Мацерирующие ферменты мицелиальных грибов в биотехнологии / Р.В. Михайлова. - Минск: Белорусская наука, 2007. - 408 с. - ISBN 978-985-08-0853-0; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86741>

2. Давыдова, О.К. Генетика бактерий в вопросах и ответах: уч. пособие – Оренбург; ОГУ, 2015. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/site_new/find-book.

3. Щелкунов, С. Н. Генетическая инженерия: учеб. пособие для вузов – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2004. – 496 с.

4. Жимулев, И.Ф. Общая и молекулярная генетика: учеб. пособие для вузов / И. Ф. Жимулев; отв. ред. Е. С. Беляева, А. П. Акифьев. – 3-е изд. испр. – Новосибирск: Сибирское ун-ое издво, 2006. – 479 с.

5. Генетика: учебник для вузов / В. И. Иванов [и др.]; под ред. В. И. Иванова. – М.: Академкнига, 2006. – 638 с. 6. Коничев, А. С. Молекулярная биология: учеб. для пед. вузов – М.: Академия, 2005. – 400 с.

7. Щелкунов, С. Н. Генетическая инженерия: уч. пособие – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2010. – 514 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=57527

8. Сборник задач по молекулярной биологии и медицинской генетике с решениями : уч. пособие, сост. Антипов Е.В. – Самара: РЕАВИЗ, 2012. – 168 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18421.html>

9. Павлович, С.А. Микробиология с микробиологическими исследованиями : учебное пособие / С.А. Павлович. - Минск : Вышэйшая школа, 2009. - 504 с. - ISBN 978-985-06-1498-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143864>

10. Мармузова, Л. В. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевой промышленности [Текст]: учебник для образовательных учреждений, реализующих программы начального профессионального образования / Л. В. Мармузова.- 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Академия, 2008. - 160 с. - (Начальное профессиональное образование. Общественное питание: федеральный комплект учебников). – Прил.: с. 129-153. – Библиогр.: с. 154. – ISBN 978-5-7695-4239-8. http://artlib.osu.ru/web/books/content_all/5940.pdf

11. Микробиологическая порча пищевых продуктов = Food Spoilage Microorganisms [Текст]: [Бактерии. Дрожжи. Плесени. Обнаружение и идентификация. Моделирование порчи. Срок годности: сборник статей]: пер. с англ. / под ред. Клива де В. Блекберна. – Санкт-Петербург:

3.3 Интернет-ресурсы

<https://stepik.org/course/1852/> - «Stepik», Каталог курсов, MOOK: «Строение и функции пищеварительной системы человека»;

<https://stepik.org/course/6699/> - «Stepik», Каталог курсов, MOOK: «Основы клинического использования антибиотиков»;

<https://stepik.org/course/8092/> - «Stepik», Каталог курсов, MOOK: «Секвенирование 3-го поколения на Oxford Nanopore»;

<https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/NANOM1/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Наноматериалы в биотехнологии и биоинженерии»;

<https://openedu.ru/course/urfu/INTROBE/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Введение в биологию и экологию»;

<http://lectoriy.mipt.ru/course/Biology-Molecular-14L#lectures> - Московский физико-технический институт, Курс «Молекулярная биология»;

<https://lectoriy.mipt.ru/course/Biology-Genetics-13L> - Московский физико-технический институт, Курс «Генетика»;

https://lectoriy.mipt.ru/course/Cell_biophysics - Московский физико-технический институт, Курс «Биофизика клетки»;

https://lectoriy.mipt.ru/course/Biophysics_2018 - Московский физико-технический институт, Курс «Биофизика клетки (2-ый семестр)»;

<https://lectoriy.mipt.ru/course/Biology-DrugDesign-12L> - Московский физико-технический институт, Курс «Методы биоинформатики и драг-дизайн»;

<https://lectoriy.mipt.ru/course/Biology-Bioinformatics-12L> - Московский физико-технический институт, Курс «Основы биоинформатики»;

- Московский физико-технический институт, Курс «Основы биологии»;

<https://lectoriy.mipt.ru/course/Biology-AdditionalChapters-12L> - Московский физико-технический институт, Курс «Дополнительные главы биологии 1»;

- «Лекториум», Каталог курсов, MOOK: Курс «Генетика»;

<https://www.lektorium.tv/mooc2/27011> - «Лекториум», Каталог курсов, MOOK: Курс «Экологическая паразитология»;

<https://www.lektorium.tv/mooc2/28212> - «Лекториум», Каталог курсов, MOOK: Курс «Биосенсоры»;

<https://www.intuit.ru/studies/courses/3475/717/info> - Национальный открытый университет «ИНТУИТ», Курс «Экология»;

<https://universarium.org/course/876> - «Универсарium», Курс «Дополнительная общеобразовательная программа по биологии»;

- «Coursera», Курс «Основы вирусологии»;

- «Coursera», Курс «Генетика»;

- «Coursera», Курс «ГМО: технологии создания и применение»;

<https://postnauka.ru/courses/50079> - ассоциация специалистов в сфере образования, науки и просвещения «Издательский дом «ПостНаука», Курс «Работа генов».

<https://postnauka.ru/courses/74882> - ассоциация специалистов в сфере образования, науки и просвещения «Издательский дом «ПостНаука»», Курс «Войны бактерий. Гонки вооружений в эволюции микробов и вирусов»;

<https://postnauka.ru/courses/43161> - ассоциация специалистов в сфере образования, науки и просвещения «Издательский дом «ПостНаука»», Курс «Микроорганизмы и их сообщества».

4 Выпускная квалификационная работа

4.1 Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию и оформлению

Выпускные квалификационные работы (далее - ВКР) выполняются в формах, соответствующих определенным уровням высшего профессионального образования и требованиям ФГОС ВО.

Бакалаврские работы могут основываться на обобщении выполненных курсовых работ и проектов и подготавливаться к защите в завершающий период теоретического обучения. Тема ВКР и руководитель утверждаются приказом ректора. Тематика ВКР по направлениям подготовки бакалавров определяется выпускающими кафедрами университета. Тематика ВКР согласовывается с деканом факультета (директором института) и подлежит ежегодному обновлению в зависимости от потребностей рынка труда и достижений науки и техники.

Тема ВКР должна:

- быть актуальной и соответствовать профилю специальности;
- соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки и техники;
- учитывать реальные задачи народного хозяйства;
- по своему содержанию отвечать задачам дипломного проектирования;
- давать выпускнику возможность проявить свою теоретическую и практическую подготовку и его подготовленность для самостоятельной работы в условиях современного производства, прогресса науки и техники.

Студенту предоставляется право выбора темы ВКР из предложенного списка. Студент может предложить свою тему с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. В этом случае студент подает заявление на имя заведующего выпускающей кафедрой с просьбой закрепить тему за ним. Конкретные темы ВКР формируются с учётом реальных возможностей и перспектив развития баз преддипломной практики. Тема ВКР может быть предложена предприятием (организацией), с которым(ой) университет имеет договор о сотрудничестве. В этом случае предприятие (организация) оформляет заявку на разработку конкретной темы в виде письма на имя декана факультета (директора института).

В случае необходимости изменения темы или смены руководителя декан факультета (директор института) на основании представления заведующего кафедрой вносит предложение с предлагаемыми изменениями, но не позднее, чем за месяц до защиты ВКР.

При выполнении выпускной квалификационной работы, обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно выявлять проблему, ставить и решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Объем ВКР составляет как правило 60-70 страниц. Не более 10 страниц графического материала. Приложения в указанный объем ВКР не включаются.

4.2 Порядок выполнения выпускной квалификационной работы

ВКР выполняется под руководством опытного специалиста – преподавателя, научного сотрудника вуза или его филиала. В том случае, если руководителем является специалист производственной организации, назначается куратор от выпускающей кафедры. ВКР должна содержать реферативную часть, отражающую общую профессиональную эрудицию автора, а также самостоятельную исследовательскую часть, выполненную индивидуально или в составе творческого коллектива по материалам, собранным или полученным самостоятельно студентом в период прохождения производственной практики. Для подготовки ВКР студенту назначается руководитель и при необходимости консультанты по отдельным разделам.

Руководителей ВКР студентов, осваивающих ОП ВО подготовки бакалавров, рекомендуется назначать не позднее 12 месяцев до защиты ВКР.

Назначение научного руководителя бакалавра осуществляется в соответствии с Положением о бакалавриате.

Руководитель ВКР:

- выдает студенту задание на ВКР;
- в соответствии с темой выдает студенту задание для сбора материала;
- разрабатывает вместе со студентом календарный график выполнения ВКР;
- рекомендует студенту литературу, справочные и архивные материалы, другие материалы по теме ВКР;
- проводит консультации по графику, утверждаемому заведующим кафедрой (для ОП ВО подготовки бакалавров график консультаций утверждается руководителем профиля подготовки);
- проверяет выполнение работы (по частям и в целом);
- при необходимости вносит коррективы в задание на ВКР.

Календарный график выполнения ВКР бакалавров утверждает заведующий кафедрой.

Консультант назначается профильной кафедрой на основании задания на выполнение учебной работы по консультированию студента по соответствующему разделу работы, выдаваемого деканом (директором) выпускающего факультета (института).

В обязанности консультанта входит: 1) формулирование задания на выполнение соответствующего раздела ВКР по согласованию с руководителем ВКР; 2) определение структуры соответствующего раздела ВКР; 3) оказание необходимой консультационной помощи студенту при выполнении соответствующего раздела ВКР; 4) проверка соответствия объема и содержания раздела ВКР заданию; 5) принятие решения о готовности раздела, подтвержденного соответствующими подписями на титульном листе ВКР и на листе с заданием.

Заведующие кафедрами, где работают консультанты, до начала выполнения ВКР разрабатывают расписание консультаций на весь период выполнения работ и доводят его до сведения студентов.

4.3 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

В государственную аттестационную комиссию по защите ВКР до начала защиты выпускных работ представляются следующие документы:

- распоряжение декана (директора) о допуске к защите студентов, выполнивших все требования учебного плана и программ подготовки специалистов соответствующего уровня;
- ВКР в одном экземпляре;
- отзыв руководителя о выполненной ВКР с оценкой работы.

В процессе защиты ВКР студент делает доклад об основных результатах своей работы продолжительностью не более 10 минут, затем отвечает на вопросы членов комиссии по существу работы, а также на вопросы, отвечающие общим требованиям к профессиональному уровню выпускника, предусмотренные ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки. Общая продолжительность защиты ВКР - не более 30 минут.

За достоверность результатов, представленных в ВКР, несет ответственность студент – автор выпускной работы.

Решение о присвоении выпускнику квалификации (степени) по направлению подготовки и выдаче диплома о высшем профессиональном образовании государственного образца принимает ГАК по положительным результатам итоговой государственной аттестации, оформленным протоколами аттестационных комиссий.

Диплом с отличием выдается выпускнику при следующих условиях:

- все оценки, указанные в приложении к диплому (оценки по дисциплинам (модулям), разделам образовательной программы, оценки за курсовые работы (проекты)), являются оценками «отлично» и «хорошо»;
- все оценки по результатам государственной (итоговой) аттестации являются оценками «отлично»;
- количество оценок «отлично», включая оценки по результатам государственной (итоговой) аттестации, составляет не менее 75% от общего количества оценок, указанных в приложении к диплому.

Решения государственной аттестационной комиссий принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссий, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель ко-

миссии (или заменяющий его заместитель председателя комиссии) обладает правом решающего голоса.

Каждая защита ВКР оформляется отдельным протоколом. В протоколах указываются оценки итоговых аттестаций, делается запись о присвоении соответствующей квалификации и рекомендациях комиссии. Протоколы подписываются председателем и членами комиссий.

Протоколы хранятся в учебном отделе учебно-методического управления и по истечении пяти лет передаются на хранение в архив университета. ВКР хранится в архиве университета

4.4 Критерии оценивания выпускной квалификационной работы

Результаты защиты ВКР определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Оценка знаний выпускника производится по следующим критериям:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он демонстрирует глубокие теоретические знания в области всех разделов биологии, позволяющие ему свободно решать будущие профессиональные задачи; свободно оперирует специальными понятиями и терминами; владеет культурой мышления, способен в письменной и устной речи правильно (логично) оформить его результаты; дает полные и верные ответы на вопросы комиссии;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он демонстрирует глубокие теоретические знания в области всех разделов биологии, позволяющие ему свободно решать будущие профессиональные задачи; свободно оперирует специальными понятиями и терминами; владеет культурой мышления, но частично способен в письменной и устной речи правильно (логично) оформить его результаты или дает неполные ответы на вопросы комиссии;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он демонстрирует достаточно полные теоретические знания в области основных разделов биологии, позволяющие ему решать будущие профессиональные задачи; но с трудом оперирует специальными понятиями и терминами; а также дает неполные и частично верные ответы на вопросы комиссии;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он демонстрирует поверхностные, отрывочные знания, охватывающие единичные разделы биологии; не может оперировать понятиями и терминами; дает неполные и неверные ответы на вопросы комиссии.

При определении оценки ВКР принимаются во внимание уровень теоретической, научной и практической подготовки выпускников, их профессиональной подготовленности в соответствии с требованиями ГОС ВО, установленные как на основе анализа качества выполненной ВКР, так и во время её защиты. Так, оценивается актуальность и важность темы ВКР для науки и производства, наличие заинтересованности и заказа производства, наличие публикаций или изобретений по защищаемой теме, проведение экспериментальных, лабораторных или полевых исследований.

Учитывается также умение четко и логично излагать свои представления, вести аргументированную дискуссию, представлять место полученных результатов в общем, ходе исследования избранной научной проблемы.

Результаты защиты ВКР объявляются в тот же день после оформления протокола заседания ГАК.

Составители:

Зав. кафедрой БХМБ

подпись

Е.С. Барышева

расшифровка подписи

доцент кафедры БХМБ

подпись

А.Н. Сизенцов

расшифровка подписи

ст.преподаватель кафедры БХМБ

подпись

Н.А. Романенко

расшифровка подписи

доцент кафедры БХМБ

подпись

О.К. Давыдова

расшифровка подписи

Заведующий кафедрой

Кафедра биохимии и микробиологии

наименование кафедры

подпись

Е.С. Барышева

расшифровка подписи

Председатель методической комиссии

06.03.01 Биология

код наименование

подпись

расшифровка подписи

Согласовано:

Декан факультета (директор института)

ХБФ

наименование факультета (института)

подпись

Г.В. Карпова

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

Н.Н. Грицай

подпись

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

подпись

расшифровка подписи