

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



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Таюрский Д.А.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Палеоэкологические реконструкции Б1.В.ДВ.5

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Фролова Л.А.

**Рецензент(ы):**

Назарова Л.Б.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Сабилов Р. М.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_\_ от "\_\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_\_ от "\_\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

Казань  
2019

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Фролова Л.А. Кафедра зоологии и общей биологии отделение биологии и биотехнологии, Larissa.Frolova@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Цель курса: изучить животный мир геологического прошлого, рассмотреть основные закономерности функционирования органического мира прошлого с его законами развития во времени и пространстве, рассмотреть закономерности эволюции, показать биотические события с точки зрения возникновения жизни, массовых появлений и массовых вымираний организмов крупного таксономического ранга, ознакомиться с теоретическими основами и экспериментальными методами извлечения климатической информации из различных природных архивов, в первую очередь палеозоологических.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел БЗ.ДВ8. "Общенаучный цикл", дисциплины по выбору.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3 (профессиональные компетенции)	самостоятельно анализирует имеющуюся информацию, выявляет фундаментальные проблемы, ставит задачу и выполняет полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрирует ответственность за качество работ и научную достоверность результатов

В результате освоения дисциплины студент:

#### 1. должен знать:

- иметь представления о соотношении геологических и биологических знаний;
- иметь представление об эволюции и филогенетическом развитии всех групп позвоночных животных;
- знать важнейшие события в истории сообществ позвоночных в срезе геологической истории;
- знание характерных особенностей климата планеты;
- знание физической сущности методов датирования, причин возможных ошибок при датировании.

#### 2. должен уметь:

- теоретически обосновывать результаты палеозоологических исследований;
- умение выполнять датировку палеоклиматического материала;
- умение использовать результаты палеоклиматического моделирования при проведении собственных исследований.

### 3. должен владеть:

- теоретическими знаниями в области палеозоологии позвоночных;
- навыками научно-исследовательского мышления, умения теоретически обосновывать результаты палеозоологических исследований;
- владение специфическими методами работы с палеоклиматическим материалом;
- владение инструментальными методами измерения климатических характеристик;
- владение технологией извлечения палеоклиматической информации из различных типов палеоклиматических материалов.

### 4. должен демонстрировать способность и готовность:

В результате изучения курса студенты должны приобрести следующие общенаучные и предметно-специализированные знания, навыки и компетенции:

- Навыки научно-исследовательского мышления, умения теоретически обосновывать результаты палеозоологических и палеоклиматических исследований.
- Способность использовать знания об изменении природной среды для оценки палеоэкологических условий развития органического мира, в том числе природных условий обитания древнего человека
- Понимание специфики системного подхода в климатологии.
- Владение специфическими методами работы с палеоклиматическим материалом.
- Владение инструментальными методами измерения климатических характеристик.
- Умение выполнять датировку палеоклиматического материала.
- Знание характерных особенностей климата планеты.
- Знание физической сущности методов датирования, причин возможных ошибок при датировании.
- Владение технологией извлечения палеоклиматической информации из различных типов палеоклиматических материалов.
- Способность анализировать, интерпретировать экспериментальные результаты, производить модельные палеоклиматические реконструкции.
- Понимание специфики математического моделирования в палеоклиматологии.
- Умение использовать результаты палеоклиматического моделирования при проведении собственных исследований.
- обладать теоретическими знаниями о методических основах палеоэкологических и палеоклиматических реконструкций;
- ? иметь представление о специализированных программных пакетах, используемым при проведении палеоэкологических и палеоклиматических реконструкций.

## 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет с оценкой в 5 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

- 86 баллов и более - "отлично" (отл.);  
 71-85 баллов - "хорошо" (хор.);  
 55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);  
 54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Тема 1. Предмет, объекты и методы палеоэкологии, палеоклиматологии	5	1-2	4	0	0	Реферат
2.	Тема 2. Тема 2. Палеоклиматические реконструкции	5	3-10	16	9	0	Научный доклад
3.	Тема 3. Тема 3. Палеоэкологические реконструкции	5	11-18	16	9	0	Научный доклад
	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	Зачет с оценкой
	Итого			36	18	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### **Тема 1. Тема 1. Предмет, объекты и методы палеоэкологии, палеоклиматологии** **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Предмет, объекты и методы палеоэкологии, палеоклиматологии. Понятие о геологическом времени. Понятие о тафономии; закономерность неполноты палео летописи и редкость переходных форм. Геохронологическая шкала. Стратиграфия и палеонтология. Руководящие формы. Захоронение и фоссилизация остатков организмов. Ископаемый биоценоз и палеотанатоценоз. Археозоология.

##### **Тема 2. Тема 2. Палеоклиматические реконструкции** **лекционное занятие (16 часа(ов)):**

Палеоклиматические реконструкции. Климатическая система. Общие представления о причинах изменения климата. Палеоклиматические реконструкции по материалам донных отложений. Методы датирования палеоклиматического материала. Палеоклиматические реконструкции по ледовым кернам. Геологические и биологические свидетельства климатических изменений. Основы споро-пыльцевого анализа. Принципы и результаты дендрохронологии. Проведение дендроклиматических реконструкций. Палеоклиматические реконструкции по ледовым кернам: палеоклимат по ледовым кернам Антарктиды, палеоклимат по ледовым кернам Гренландии, содержание газов в атмосфере земли по данным полярных ледовых кернов, вулканические изменения, регистрируемые в ледовых кернах, корреляции между ледовыми кернами Антарктиды и Гренландии, корреляции между ледовыми кернами и морскими донными отложениями, ледовые керны из низких широт Земли. Анализ изотопа кислорода в реконструкции морской фауны: содержание изотопа кислорода в океанической воде, стратиграфия изотопного состава морских отложений, смещение орбитальных параметров, изотопные данные как индикатор изменения уровня океана. Типы моделей палеоклимата: энергетическая балансовая модель, статистическая динамическая модель, излучающая конвективная модель, модель общей циркуляции Эксперименты с моделью общей циркуляции, показывающие ее чувствительность к основным климатообразующим механизмам. Имитация изменения климата по модели циркуляции за период голоцена. Сопоставление модели палеоклимата с палеоиндикаторами изменения климата. Палеоклиматические реконструкции по ледовым кернам: палеоклимат по ледовым кернам Антарктиды, палеоклимат по ледовым кернам Гренландии, содержание газов в атмосфере земли по данным полярных ледовых кернов, вулканические изменения, регистрируемые в ледовых кернах, корреляции между ледовыми кернами Антарктиды и Гренландии, корреляции между ледовыми кернами и морскими донными отложениями, ледовые керны из низких широт Земли. Анализ изотопа кислорода в реконструкции морской фауны: содержание изотопа кислорода в океанической воде, стратиграфия изотопного состава морских отложений, смещение орбитальных параметров, изотопные данные как индикатор изменения уровня океана. Озерные донные отложения. Сталактиты и сталагмиты: палеоинформация, датирование и значение интервала отложения, изотопные измерения, связь с колебаниями уровня озер Реконструкция растительности из данных крупных растительных остатков: колебания северной границы леса, колебания верхней границы леса, колебания нижней границы леса. Насекомые как индикаторы изменения климата Основы спорово-пыльцевого анализа: продукция пыльцы и спор, источники ископаемой пыльцы, подготовка образцов, обилие как отражение состава растительности и климата, карты современных пыльцевых данных. Как быстро растительность откликается на изменения климата. Пыльцевые диаграммы и проблема локальных данных. Картирование изменений растительности: изопыльцевые линии и изохроны. Базовые принципы дендрохронологии и дендроклиматологии. Отбор образцов. Перекрестное датирование. Стандартизация измерений: подходы и проблемы сохранения длительных климатических изменений в древесно-кольцевых хронологиях Исторические данные и их климатическая интерпретация. Наблюдения за погодой. Климатически обусловленные природные явления. Фенологические и биологические свидетельства. Примеры сопоставления исторических и дендроклиматических данных для разных регионов Типы моделей палеоклимата: энергетическая балансовая модель, статистическая динамическая модель, излучающая конвективная модель, модель общей циркуляции Эксперименты с моделью общей циркуляции, показывающие ее чувствительность к основным климатообразующим механизмам. Имитация изменения климата по модели циркуляции за период голоцена. Сопоставление модели палеоклимата с палеоиндикаторами изменения климата.

***практическое занятие (9 часа(ов)):***

Создание региональных баз данных по палеоиндикаторам. Дендрохронология, палинология, хирономидный, остракодный, кладоцерный анализы. Качественные и количественные палеоэкологические и палеоклиматические реконструкции.

**Тема 3. Тема 3. Палеоэкологические реконструкции**

***лекционное занятие (16 часа(ов)):***

Палеоэкологические реконструкции. Озерные донные отложения. Реконструкция растительности из данных крупных растительных остатков: колебания северной границы леса, колебания верхней границы леса, колебания нижней границы леса. Насекомые как индикаторы изменения экологических условий прошлого. Основы спорово-пыльцевого анализа: продукция пыльцы и спор, источники ископаемой пыльцы, подготовка образцов, обилие как отражение состава растительности и климата, карты современных пыльцевых данных. Пыльцевые диаграммы и проблема локальных данных. Картирование изменений растительности: изопыльцевые линии и изохроны. Базовые принципы дендрохронологии и дендроклиматологии. Отбор образцов. Перекрестное датирование. Стандартизация измерений: подходы и проблемы сохранения длительных климатических изменений в древесно-кольцевых хронологиях. Методы реконструкции абиотических условий с использованием гео и биопроксиданных. Реконструкции палеоклиматических условий биотических условий с использованием гео и биопроксиданных. Основные биоиндикаторы при проведении палеоэкологических исследований. Методы палеореконструкций на основе анализа состава палеобиоценозов диатомовых водорослей. Методы палеореконструкций на основе анализа состава палеобиоценозов. Реконструкции основных экологических параметров при помощи трансферных функций и методом современных аналогов. Использование результатов палеореконструкций в Мировой климатической системе (EMIC), валидация результатов моделирования сравнением прогноза (hindcast, back tasting) с результатами реконструкций. 21. Специализированное программное обеспечение, используемое при палеореконструкциях: C2, CANOCO, Tilia.

**практическое занятие (9 часа(ов)):**

Знакомство со специализированным программным обеспечением: C2, CANOCO, Tilia.

#### 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Тема 1. Предмет, объекты и методы палеоэкологии, палеоклиматологии	5	1-2	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области	18	Реферат



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Тема 2. Палеоклиматические реконструкции	5	3-10	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы	18	Проверка и оценка письменного научного доклада
3.	Тема 3. Тема 3. Палеоэкологические реконструкции	5	11-18	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы.	18	научный доклад
	Итого				54	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Лекции: проблемная, дискуссия, беседа, консультация. Лабораторные работы с использованием фонда учебных коллекций и экспонатов зоомузея КФУ им. Эверсманна. В дополнении к лабораторным занятиям планируются специальные экскурсионные занятия на базе экспозиции Музея Естественной истории Музея-заповедника "Казанский Кремль". Выступления студентов презентациями и рефератами с последующим обсуждением.

### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

#### Тема 1. Тема 1. Предмет, объекты и методы палеоэкологии, палеоклиматологии

Реферат , примерные вопросы:

Рекомендованные темы рефератов: Понятие о геологическом времени. Понятие о тафономии; закономерность неполноты палео летописи и редкость переходных форм.

Геохронологическая шкала. Стратиграфия и палеонтология. Захоронение и фоссилизация остатков организмов. Ископаемый биоценоз и палеотанатоценоз. Археозоология.



## **Тема 2. Тема 2. Палеоклиматические реконструкции**

Проверка и оценка письменного научного доклада, примерные вопросы:

Рекомендованные темы научных докладов: Палеоклиматические реконструкции. Климатическая система. Палеоклиматические реконструкции по материалам донных отложений. Методы датирования палеоклиматического материала. Палеоклиматические реконструкции по ледовым кернам. Геологические и биологические свидетельства климатических изменений. Основы споро-пыльцевого анализа. Принципы и результаты дендрохронологии. Проведение дендроклиматических реконструкций. Палеоклиматические реконструкции по ледовым кернам: палеоклимат по ледовым кернам. Анализ изотопа кислорода в реконструкции морской фауны. Типы моделей палеоклимата: энергетическая балансовая модель, статистическая динамическая модель, излучающая конвективная модель, модель общей циркуляции Эксперименты с моделью общей циркуляции, показывающие ее чувствительность к основным климатообразующим механизмам. Имитация изменения климата по модели циркуляции за период голоцена. Сопоставление модели палеоклимата с палеоиндикаторами изменения климата.

## **Тема 3. Тема 3. Палеоэкологические реконструкции**

научный доклад , примерные вопросы:

Рекомендованные темы научных докладов: Методы реконструкции абиотических условий с использованием гео и биопроксимальных данных. Реконструкции палеоклиматических условий биотических условий с использованием гео и биопроксимальных данных. Основные биоиндикаторы при проведении палеоэкологических исследований. Палинология. Методы палеореконовструкций на основе анализа состава палеобиоценозов диатомовых водорослей. Методы палеореконовструкций на основе анализа состава палеобиоценозов. Реконструкции основных экологических параметров при помощи трансферных функций и методом современных аналогов. Использование результатов палеореконовструкций в Мировой климатической системе (EMIC). Валидация результатов моделирования сравнением прогноза (hindcast, back tasting) с результатами реконструкций. Программные пакеты, используемые при палеореконовструкциях: C2, CANOCO, Tilia

### **Итоговая форма контроля**

зачет с оценкой (в 5 семестре)

Примерные вопросы к зачету с оценкой:

Палеоклиматические реконструкции.

Климатическая система.

Палеоклиматические реконструкции по материалам донных отложений.

Методы датирования палеоклиматического материала.

Палеоклиматические реконструкции по ледовым кернам.

Геологические и биологические свидетельства климатических изменений.

Основы споро-пыльцевого анализа.

Принципы и результаты дендрохронологии.

Проведение дендроклиматических реконструкций.

Палеоклиматические реконструкции по ледовым кернам: палеоклимат по ледовым кернам.

Анализ изотопа кислорода в реконструкции морской фауны.

Типы моделей палеоклимата: энергетическая балансовая модель, статистическая динамическая модель, излучающая конвективная модель, модель общей циркуляции

Эксперименты с моделью общей циркуляции, показывающие ее чувствительность к основным климатообразующим механизмам.

Имитация изменения климата по модели циркуляции за период голоцена.

Сопоставление модели палеоклимата с палеоиндикаторами изменения климата.

Методы реконструкции абиотических условий с использованием гео и биопроксимальных данных.

Реконструкции палеоклиматических условий биотических условий с использованием гео и биопроксимальных данных.

Основные биодикаторы при проведении палеоэкологических исследований.

Палинология.

Методы палеореконовструкций на основе анализа состава палеобиоценозов диатомовых водорослей.

Методы палеореконовструкций на основе анализа состава палеобиоценозов.

Реконструкции основных экологических параметров при помощи трансферных функций и методом современных аналогов.

Использование результатов палеореконовструкций в Мировой климатической системе (EMIC).

Валидация результатов моделирования сравнением прогноза (hindcast, back tasting) с результатами реконструкций.

Программные пакеты, используемые при палеореконовструкциях: C2, CANOCO, Tilia.

### 7.1. Основная литература:

Методические подходы к использованию биологических индикаторов в палеоэкологии / [науч. ред. Л. Б. Назарова] .? [Казань] : Казанский университет, 2011 .? 278 с. : ил., цв. ил., табл. ; 21 .? Авт. указаны в содерж. ? Рез. англ. ? Библиогр.: с. 242-277 .? ISBN 978-5-98180-934-7 (в пер.) , 500.

Богданов, И. И. Палеоэкология [Электронный ресурс] : Уч. пособ./ И. И. Богданов. - 2-е изд., стереотип. - М. : Флинта, 2011. - 176 с., ил. - ISBN 978-5-9765-1158-3. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/405893>

### 7.2. Дополнительная литература:

Ветвистоусые ракообразные (Cladocera LATREILLE, 1829, Branchiopoda, Crustacea) в палеоэкологических исследованиях, Фролова, Лариса Александровна, 2010г.

Ветвистоусые ракообразные (Cladocera LATREILLE, 1829, Branchiopoda, Crustacea) в палеоэкологических исследованиях: Учебно-методическое пособие / Л.А. Фролова. - Казань: Казанский (Поволжский) федеральный университет, 2010. - 24 с.

Богданов, И. И. Геоэкология с основами биогеографии [Электронный ресурс] : Уч. пособ. / И. И. Богданов. - 2-е изд., стереотип. - М. : Флинта, 2011. - 210 с. - ISBN 978-5-9765-1190-3. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/405886>  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=405886>

### 7.3. Интернет-ресурсы:

Бесплатная электронная биологическая библиотека - [www.zoomet.ru](http://www.zoomet.ru)

Историческая экология пресноводных зооценозов - [http://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o\\_29184](http://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_29184) - Смирнов Н.Н.

Киселев Г.Н., Бродский А.К., Попов А.В., Янин Б.Т., Снигиревский С.М. Общая палеоэкология с основами экологии: Учебное пособие. Изд. третье, доп. СПб.: С.-Петербург. гос. ун-т, 2005. 148 с. - <http://rogov.zwz.ru/Manuals&Classica/kiselev.et.al.2005.obschaya.paleoecologija.s.osnovami.ecologii.pdf>

Сайт геологии и палеонтологии - <http://jurassic.ru/>

Сайт центра климатических биологических исследований - <http://bioclim.ksu.ru/en>

Фундаментальная библиотека - <http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm>

Янин Б.Т. Терминологический словарь по палеонтологии (палеоихнология, палеоэкология, тафономия). М.: Изд-во МГУ, 1990. 136 с -

<http://rogov.zwz.ru/Manuals&Classica/Yanin.1990.Terminologicheskij.slovar.po.paleontologii>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Палеоэкологические реконструкции" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. 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, УМК, 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 профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. 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.

Мультимедийная аудитория. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

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

Автор(ы):

Фролова Л.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Назарова Л.Б. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.