

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**

Современные методы в биоэкологии Б1.В.ДВ.6

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Архипова Н.С. , Рахимов И.И.

**Рецензент(ы):**

Арина А.В.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Рахимов И. И.

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) Архипова Н.С. Кафедра биоэкологии, гигиены и общественного здоровья отделение фундаментальной медицины , NSArhipova@kpfu.ru ; заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Рахимов И.И. Кафедра биоэкологии, гигиены и общественного здоровья отделение фундаментальной медицины , Ilgizar.Rahimov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины - познакомить студентов с основными подходами и методами исследований в биоэкологии; показать значение экспериментальной работы в системе экологического образования.

Задачи дисциплины -

- ознакомить студентов с разнообразием методов экологических исследований с биологическими объектами;
- раскрыть основные закономерности мониторинговых исследований природных систем;
- познакомить с принципами и нормами экологического нормирования;
- привить навыки натуралистической работы и природоохранной деятельности.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.6 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 06.03.01 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Дисциплина логически связана с лабораторным практикумом 'Большой практикум', 'Растительный и животный мир РТ', 'Актуальные проблемы экологии'.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-3);
ОПК-6 (профессиональные компетенции)	способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой (ОПК-6);
ПК-1 (профессиональные компетенции)	?способен реализовывать учебные программы базовых и элективных курсов в различных образовательных учреждениях (ПК-1)

В результате освоения дисциплины студент:

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Способность применять теоретические основы современных методов экологических исследований, закономерности организации и функционирования биоценозов, принципы экологического нормирования в практической работе;

готовность и умение применять основы биомониторинга и биоиндикации; планировать биологические исследования, составлять схему опыта, подбирать подходящие методики; работать с живыми объектами и их сообществами в природе и лабораторных условиях; владеть навыками проведения исследовательских и эколого-природоохранных работ с детьми и молодежью в условиях школы и внешкольных образовательно-воспитательных учреждений; адаптировать научные знания и навыки к будущей профессиональной деятельности

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 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. Введение. Методы научного познания. Понятия. Термины.	5	2	0	0	4	
2.	Тема 2. Методы экологических исследований. Классификация методов.	5	3	0	0	4	Устный опрос
3.	Тема 3. Методы изучения состояния биотопа. Аналитический контроль загрязнения атмосферного воздуха.	5	4-5	0	0	8	Письменное домашнее задание
5.	Тема 5. Химическое загрязнение почв. Наблюдения за состоянием природных и сточных вод.	5	6-9	0	0	16	Лабораторные работы
6.	Тема 6. Экологический мониторинг	5	10	0	0	4	Презентация

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. Биоиндикация и биотестирование.	5	11-13	0	0	12	Лабораторные работы
8.	Тема 8. Принципы и методы изучения ценотических популяций растений.	5	14-15	0	0	8	Коллоквиум
9.	Тема 9. Методы анализа экологического разнообразия растений	5	16-18	0	0	16	Коллоквиум
	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	Зачет с оценкой
	Итого			0	0	72	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### **Тема 1. Введение. Методы научного познания. Понятия. Термины.**

###### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Понятие научной методологии и метода. Общенаучные методы, теоретические и экспериментальные. Методы частных наук.

##### **Тема 2. Методы экологических исследований. Классификация методов.**

###### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Научное наблюдение. Экологический эксперимент. Количественные методы и качественный анализ. Модельный эксперимент. Моделирование в экологии.

##### **Тема 3. Методы изучения состояния биотопа. Аналитический контроль загрязнения атмосферного воздуха.**

###### **лабораторная работа (8 часа(ов)):**

Нормирование качества окружающей природной среды. Предельно допустимые концентрации вредных веществ и требования к методам контроля. Современные методы контроля загрязнения воздушной среды. Аппаратура и методики отбора проб.

##### **Тема 5. Химическое загрязнение почв. Наблюдения за состоянием природных и сточных вод.**

###### **лабораторная работа (16 часа(ов)):**

Нормирование загрязнения почв. Источники загрязнения почвы. Контроль загрязнения почвы. Самоочищение почв. методы рекультивации загрязненных почв. Контроль качества воды в водных объектах. Методы отбора и хранения проб сточных и природных вод. Определение физических свойств воды. Методы химического анализа проб воды.

##### **Тема 6. Экологический мониторинг**

###### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Понятие экологического мониторинга. Классификация уровней экологического мониторинга. Станции мониторинга. Стационарные и подвижные посты контроля.

##### **Тема 7. Биоиндикация и биотестирование.**

###### **лабораторная работа (12 часа(ов)):**

Использование биоиндикационных методов для оценки качества атмосферного воздуха. Фитоиндикация. Лихеноиндикации. Использование биоиндикационных методов для оценки качества природных вод. Биотический индекс и др. Методика отбора проб фитопланктона, фито- и зообентоса, перифитона.

### **Тема 8. Принципы и методы изучения ценотических популяций растений.**

#### **лабораторная работа (8 часа(ов)):**

Морфометрические методы в ценопопуляционных исследованиях. Жизнеспособность особей растений. Виталитетная и возрастная структура ценопопуляций. Динамика ценопопуляций.

### **Тема 9. Методы анализа экологического разнообразия растений**

#### **лабораторная работа (16 часа(ов)):**

История создания экологических шкал. Амплитудные экологические шкалы Л.Г. Раменского, Д.Н. Цыганова. Точечные экологические шкалы Г.Элленберга и Э. Лантольда.

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

<b>N</b>	<b>Раздел Дисциплины</b>	<b>Семестр</b>	<b>Неделя семестра</b>	<b>Виды самостоятельной работы студентов</b>	<b>Трудоемкость (в часах)</b>	<b>Формы контроля самостоятельной работы</b>
2.	Тема 2. Методы экологических исследований. Классификация методов.	5	3	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
3.	Тема 3. Методы изучения состояния биотопа. Аналитический контроль загрязнения атмосферного воздуха.	5	4-5	подготовка домашнего задания	8	письменное домашнее задание
5.	Тема 5. Химическое загрязнение почв. Наблюдения за состоянием природных и сточных вод.	5	6-9		20	лабораторные работы
6.	Тема 6. Экологический мониторинг	5	10	подготовка к презентации	8	презентация
7.	Тема 7. Биоиндикация и биотестирование.	5	11-13		10	лабораторные работы
8.	Тема 8. Принципы и методы изучения ценотических популяций растений.	5	14-15	подготовка к коллоквиуму	10	коллоквиум
9.	Тема 9. Методы анализа экологического разнообразия растений	5	16-18	подготовка к коллоквиуму	10	коллоквиум
	<b>Итого</b>				<b>72</b>	

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

Для повышения эффективности обучения используется комплекс методик и подходов к образованию, ориентированный на потребности и восприятие процесса управления. Его основные элементы:

1. Сближение обучения с практической деятельностью студента - обучение на базе рабочей ситуации, вовлечение в учебный процесс практического опыта преподавателей (студентов) и др.
2. Использование наиболее активных методов обучения, позволяющих экономно расходовать время студента, таких, как групповые дискуссии, деловые игры, тренинги, работа с интерактивными учебными материалами и т.д.
3. Образовательный подход - помощь в проявлении уникальных способностей студента, формировании его собственной цельной картины взглядов на решение острых экологических ситуаций посредством усвоения концепций, правил и законов дисциплины.
4. Развитие творческих способностей студентов, умения принимать решения в неординарных условиях путем использования проблемных методов обучения (case study и рабочие ситуации).
5. Универсальность изложения курса и применение методов адаптации содержания к конкретным условиям.
6. Проектирование самостоятельной работы, существенно расширяющей личную инициативу студента и организацию гибких и эффективных форм контроля со стороны преподавателей: привлечение электронных образовательных ресурсов и пособий, технологии поиска и отбора информации.
7. Организация системного контроля с помощью промежуточных и итоговых измерений уровней знаний, умений и навыков обучаемых. В ходе обучения применяются различные методы, а также их возможные комбинации.

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

**Тема 1. Введение. Методы научного познания. Понятия. Термины.**

**Тема 2. Методы экологических исследований. Классификация методов.**

устный опрос , примерные вопросы:

Вопросы 1. Методологические подходы 2. Методы экологических исследований 3. Изучение фитоценозов 4. Изучение зооценозов 5. Качественные и количественные методы. 6. Методика полевых исследований (стационарные, описательные и экспериментальные). 7. Маршрутные методы, оценка состояния, измерение, описание, составление схем и карт. 8. Геоботаническое описание растительной ассоциации. 9. Методы изучения среды обитания. 10. Методы изучения животных.

**Тема 3. Методы изучения состояния биотопа. Аналитический контроль загрязнения атмосферного воздуха.**

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы охраны окружающей среды. Полевые исследования. Экологический эксперимент. Методы биоиндикации. Использование физико-химических методов при мониторинге атмосферного воздуха. Прямые и косвенные методы.

**Тема 5. Химическое загрязнение почв. Наблюдения за состоянием природных и сточных вод.**

лабораторные работы , примерные вопросы:

Отбор проб сточных и природных вод. Использование физико-химических методов при мониторинге водных объектов, почвы и других. Прямые и косвенные методы.

**Тема 6. Экологический мониторинг**

презентация , примерные вопросы:

Экологический мониторинг, его цели и задачи. Виды мониторинга. Станции фоновый мониторинга (биосферные заповедники). Методы мониторинга биологических объектов (биоты).

### **Тема 7. Биоиндикация и биотестирование.**

лабораторные работы , примерные вопросы:

Биодиагностика территорий ? метод количественной оценки степени воздействия экологического фактора на окружающую природную среду. Биоиндикационные исследования: видовой и биоценотический уровень. Регистрирующая и аккумулирующая биоиндикация.

### **Тема 8. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений.**

коллоквиум , примерные вопросы:

Определение ценопопуляции. Структура ценопопуляций. Периодизация онтогенеза цветковых растений. Возрастная структура ценопопуляции. Жизненность вида. Фенологическое состояние растений. Популяционная плотность. Продуктивность. Динамика ценопопуляций. Межпопуляционные отношения.

### **Тема 9. Методы анализа экологического разнообразия растений**

коллоквиум , примерные вопросы:

Анализ жизненных форм растений. Экологические группы растений. Экологическая гетерогенность.

### **Итоговая форма контроля**

зачет с оценкой (в 5 семестре)

Примерные вопросы к зачету с оценкой:

Вопросы к зачету Приложение 1

#### **7.1. Основная литература:**

1.Общая экология : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки

бакалавров, магистров 'Биология', биологическим специальностям и по специальности 'Биоэкология' направления

'Экология и природопользование' / А. К. Бродский .? 5-е изд., перераб. и доп. ? Москва : Академия, 2010 .? 253,

[1] с. : ил., табл. ; 22 .? (Высшее профессиональное образование, Естественные науки) (Бакалавриат) .? Библиогр.:

с. 251-252 .? ISBN 978-5-7695-7761-1 ((в пер.)) , 3000.

2. Введение в экологию растений : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по

направлениям 510600 'Биология' и 511100 'Экология, природопользование и устойчивое развитие' и

специальностям 011900 'Ботаника', 320200 'Биоэкология', 013100 'Экология' / Н. Б. Афанасьева, Н. А. Березина .?

Москва : Изд-во Московского университета, 2011 .? 799 с. : ил. ; 22 .? Библиогр.: с. 795-797 .? ISBN

978-5-211-05430-1 ((в пер.)) , 3000.

3. Довлетярова Э.А. и др. Основы биоэкологии - Москва: Издательство РУДН, 2010 - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785209035138.html>

#### **7.2. Дополнительная литература:**



1. Экология популяций и сообществ : учебник для студентов, обучающихся по специальности 020803

'Биоэкология', направлению 020200 'Биология' и специальности 020201 'Биология' / А. Б. Ручин .? Москва :

Академия, 2006 .? 348, [1] с. : ил., табл. ; 22 .? (Высшее профессиональное образование, Естественные науки)

(Учебник) .? Библиогр.: с. 342-347 .? ISBN 5-7695-2962-8 ((в пер.)) , 3000.

2. Практикум по экологии : учебное пособие для студентов биологических специальностей учреждений,

обеспечивающих получение высшего образования / В. Ф. Кулеш, В. В. Маврищев .? Минск : Выш. шк., 2007 .? 270,

[1] с. : ил. ; 20 .? (Студентам высших учебных заведений) .? Библиогр.: с. 261-262 (28 назв.) .? Алф. указ. рус. и лат.

назв. растений: с. 263-267 .? Алф. указ. рус. и лат. назв. животных: с. 268-271 .? ISBN 978-985-06-1372-1, 2500.

3. Грушко М. П. и др. Прикладная экология: 2-е изд., стер. - Лань, 2018 - 268с. - URL:

<https://e.lanbook.com/book/101827>

4. Тиходеева М.Ю. и др. Практическая геоботаника (анализ состава растительных сообществ): Учебное пособие -

СПб: Издательство Санкт-Петербургского государственного университета, 2015 - 166с. - URL:

<http://znanium.com/go.php?id=941935>

### 7.3. Интернет-ресурсы:

География и мониторинг биоразнообразия. Колл. авторов. М.: Издательство Научного и учебно-методического центра, 2002. 432 с. - - [http://nature.air.ru/biodiversity/book3\\_3.html](http://nature.air.ru/biodiversity/book3_3.html)

Методика исследования популяций растений - -

[https://studbooks.net/875074/ekologiya/metodika\\_issledovaniya\\_populyatsii\\_rasteniy](https://studbooks.net/875074/ekologiya/metodika_issledovaniya_populyatsii_rasteniy)

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка Российской академии наук (ПИН РАН) - -

<https://www.paleo.ru/>

Русское географическое общество. Библиотека. - - <http://www.rgo.ru/ru/biblioteka-0>

Фрумин Г.Т. Экологическая токсикология (экотоксикология). Курс лекций. ? СПб.: РГГМУ, 2013. ? 179 с. - - [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/rid\\_3d996f9c9c244759b769db95ee633026.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_3d996f9c9c244759b769db95ee633026.pdf)

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

Освоение дисциплины "Современные методы в биоэкологии" 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.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

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, 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.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "КнигаФонд", доступ к которой предоставлен студентам. Электронно-библиотечная система "КнигаФонд" реализует легальное хранение, распространение и защиту цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. КнигаФонд обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ГОС ВПО.

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

Автор(ы):

Архипова Н.С. \_\_\_\_\_

Рахимов И.И. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Арина А.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.