

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Химический институт им. А.М. Бутлерова



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Талорский Д.А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

**Программа дисциплины**  
**Биология с основами экологии С2.Б.7**

Специальность: 020201.65 - Фундаментальная и прикладная химия

Специализация: Неорганическая химия

Квалификация выпускника: специалист

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Шакурова Н.В.

**Рецензент(ы):**

Сабиров Р.М.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Сабиров Р. М.

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

Учебно-методическая комиссия Химического института им. А.М. Бутлерова:

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

Регистрационный No 718317

Казань  
2017

## 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) Шакурова Н.В. Кафедра зоологии и общей биологии отделение биологии и биотехнологии , nt1shakurova@gmail.com

### 1. Цели освоения дисциплины

Сформировать у студентов целостное представление о свойствах живых систем, историческом развитии жизни, роли биоты в планетарных процессах, о современных направлениях, проблемах и перспективах биологических наук, дать основу для изучения профессиональных дисциплин.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " С2.Б.7 Математический и естественнонаучный" основной образовательной программы 020201.65 Фундаментальная и прикладная химия и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Дисциплина относится к общепрофессиональному циклу С2. Для успешного освоения данной дисциплины необходима хорошая школьная подготовка. Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для изучения биохимических дисциплин.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-13 (общекультурные компетенции)	настойчив в достижении цели с учетом моральных и правовых норм и обязанностей; способностью к сотрудничеству, разрешению конфликтов, к толерантности;
ПК-2 (профессиональные компетенции)	понимает роль естественных наук (химии в том числе) в выработке научного мировоззрения;
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способен использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук;

В результате освоения дисциплины студент:

#### 1. должен знать:

сущность жизни; разнообразие и уровни организации биологических систем; принципы структурной организации клетки, клеточный цикл; дифференциация клеток; организмы, их основные системы, принципы классификации; наследственность и изменчивость, биологическая эволюция.

#### 2. должен уметь:

различать главные, эволюционно ключевые группы живых организмов, иметь представление о методах и методологических подходах современной биологии; применять полученные знания для освоения других естественно-научных дисциплин;

#### 3. должен владеть:

навыками актуализации полученных знаний для решения поставленных задач, владеть навыками самостоятельной работы с литературой и иными источниками информации

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 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. Живые системы. История развития биологии как науки о живых системах.	1	1-2	4	0	0	
2.	Тема 2. Химическая основа жизни.	1	3-6	8	0	0	Контрольная точка
3.	Тема 3. Строение и функционирование клеток.	1	7-8	4	0	0	
4.	Тема 4. Клеточный цикл и деление клетки: митоз и мейоз.	1	9	2	0	0	
5.	Тема 5. Основы генетики.	1	10-11	4	0	0	Письменная работа
6.	Тема 6. Размножение и индивидуальное развитие.	1	12	2	0	0	
7.	Тема 7. Общие принципы организации и классификации тканей животных.	1	13	2	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
8.	Тема 8. Биологическое разнообразие живых организмов. Эволюционная теория. Механизм эволюции: взгляды Ж.Б.Ламарка и Ч.Дарвина.	1	14-15	4	0	0	Устный опрос
9.	Тема 9. Многообразие органического мира на Земле.	1	16	2	0	0	
10.	Тема 10. Основы экологии. Экологические факторы окружающей среды. Среды обитания. Факторы среды и закономерности их взаимодействия. Сообщества.	1	17	2	0	0	
11.	Тема 11. Биоценозы и экосистемы.	1	18	2	0	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	Зачет
	Итого			36	0	0	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Живые системы. История развития биологии как науки о живых системах.

#### лекционное занятие (4 часа(ов)):

Фундаментальные свойства живой материи. Единство химического состава, клеточная организация, живые системы - открытые системы; гомеостаз, принцип обратной отрицательной связи; репродукция; раздражимость. Свойства наследственности и изменчивости. Онтогенез и филогенез. Уровни организации живой материи. Молекулы и их ансамбли; клеточные органеллы; клетки; ткане-органный уровень; организмы, вид и популяции; биценотический уровень, экосистемы и биогеоценозы, биосфера. Эмерджентность живых систем. Происхождение жизни. Теории биохимической эволюции. Концепция РНК-мира.

### Тема 2. Химическая основа жизни.

#### лекционное занятие (8 часа(ов)):

Химический состав живых систем. Вода, химико-физические свойства воды, роль воды в процессах жизнедеятельности, в эволюции. Основные классы органических веществ живых систем: белки, углеводы, липиды, нуклеиновые кислоты. Строение, свойства и функции биологических макромолекул и липидов. Механизмы биосинтеза белка: принцип матричного синтеза как информационная основа наследственных свойств. Обмен веществ и поток энергии в живом организме. Реакции пластического и энергетического обмена: фотосинтез, гликолиз, цикл Кребса, окислительное фосфорилирование и дыхательная цепь. Ультраструктура митохондрий

### **Тема 3. Строение и функционирование клеток.**

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Основные постулаты клеточной теории. Клеточная мембрана, активный и пассивный транспорт веществ. Органеллы и дифференцировка цитоплазмы. Классификация органелл, их функции. Клеточное ядро - его роль в жизни клетки. ДНК, РНК, строение хромосом. Репарация. Апоптоз как один из фундаментальных механизмов клеточного и тканевого гомеостаза. Причины старения. Факторы экологического риска.

### **Тема 4. Клеточный цикл и деление клетки: митоз и мейоз.**

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Клеточный цикл и деление клетки: митоз и мейоз. Митоз и его фазы. Мейоз и образование гамет (ово- и сперматогенез). Этапы раннего эмбриогенеза

### **Тема 5. Основы генетики.**

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Генетический код, понятие о гене, генотипе, геноме. Основные закономерности изменчивости и наследования признаков. Законы Г. Менделя. Законы неменделевского наследования: группы сцепления, наследование, сцепленное с полом. Плейотропия, эпистаз, полигения, множественный аллелизм, летальные гены. Мутации, факторы мутагенеза. Типы мутаций, проявление признака в фенотипе. Решение генетических задач

### **Тема 6. Размножение и индивидуальное развитие.**

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Основные типы необратимых процессов развития - деление клеток, морфогенез и дифференциация. Оплодотворение и его биологическое значение. Периоды эмбрионального развития организма: дробление, бластуляция, гастрюляция, нейруляция, гисто- и органогенез. Особенности эмбрионального развития анангий и амниот. Морфо-физиологические адаптации плацентарных животных.

### **Тема 7. Общие принципы организации и классификации тканей животных.**

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Морфологические особенности разных типов тканей : эпителиальных, тканей внутренней среды (кровь, собственно соединительная ткань, хрящевая , костная ткань), мышечной и нервной тканей.

### **Тема 8. Биологическое разнообразие живых организмов. Эволюционная теория.**

#### **Механизм эволюции: взгляды Ж.Б.Ламарка и Ч.Дарвина.**

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Эволюционные теории. Механизмы эволюции: взгляды Ж.Б.Ламарка и Ч.Дарвина. Р.А. Уоллеса. Происхождение видов. Естественный отбор - движущая сила эволюции. Формы естественного отбора: стабилизирующий, дизруптивный, направленный. Генетическое обоснование эволюционных процессов. Популяция - единица эволюции. Динамика популяций и факторы эволюции: мутации, рекомбинации, естественный отбор, изоляция, дрейф генов

### **Тема 9. Многообразие органического мира на Земле.**

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Многообразие органического мира на Земле. Систематика организмов: общая характеристика царств живой природы - вирусов, бактерий, растений, грибов, животных. Концепция вида, критерии вида, принципы биологической номенклатуры. Дискретность видов, репродуктивная изоляция; аллопатрическое (географическое) и симпатрическое видообразование. Дивергенция, конвергенция и параллелизм в эволюции

### **Тема 10. Основы экологии. Экологические факторы окружающей среды. Среды обитания. Факторы среды и закономерности их взаимодействия. Сообщества.**

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Экологические факторы окружающей среды: абиотические и биотические. Среды обитания, их физическая характеристика и приспособления ими обусловленные. Факторы среды и закономерности их взаимодействия. Правило оптимума. Экологическая валентность вида. Сообщества. Трофические отношения между организмами сообществ: продуценты, консументы, редуценты. Пищевые цепи, сети, пирамиды

## Тема 11. Биоценозы и экосистемы.

### лекционное занятие (2 часа(ов)):

Понятие о биоценозах. Типы межвидовых отношений внутри сообществ: нейтрализм, симбиоз, комменсализм, конкуренция, хищничество, паразитизм. Правило Гаузе. Экосистемы. Структура и динамика экосистем. Факторы устойчивости экосистем. Биогеоценозы. Круговорот химических элементов и поток энергии. Роль живых существ в глобальных геохимических циклах. Состав и функции биосферы. Ноосфера. Влияние деятельности человека на биосферу.

### 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. Живые системы. История развития биологии как науки о живых системах.	1	1-2	оформление конспектов лекций, проработка материала по темам "Живые системы их свойства." "Теории пр	4	интерактивное взаимодействие в ходе лекции
2.	Тема 2. Химическая основа жизни.	1	3-6	подготовка к контрольной точке	8	контрольная точка
3.	Тема 3. Строение и функционирование клеток.	1	7-8	оформление конспектов лекций, проработка материала по клеточному строению	4	актуализация знаний в интерактивных элементах лекции
4.	Тема 4. Клеточный цикл и деление клетки: митоз и мейоз.	1	9	подготовка домашнего задания "Сравнение митоза и мейоза"	2	домашнее задание проверка (внеаудиторная) выполненных работ студентов
5.	Тема 5. Основы генетики.	1	10-11	подготовка к письменной работе	4	письменная работа
6.	Тема 6. Размножение и индивидуальное развитие.	1	12	оформление конспектов лекций, проработка материала по теме "Размножение"	2	устный опрос



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
7.	Тема 7. Общие принципы организации и классификации тканей животных.	1	13	конспектирование. Ведение по ходу лекции сравнительной таблицы "Признаки тканей, функции и происхождение".	2	актуализация знаний в ходе итогового (зачетного) тестирования в блоке вопросов, посвященных данной теме
8.	Тема 8. Биологическое разнообразие живых организмов. Эволюционная теория. Механизм эволюции: взгляды Ж.Б.Ламарка и Ч.Дарвина.	1	14-15	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
9.	Тема 9. Многообразие органического мира на Земле.	1	16	Самостоятельный сбор дополнительной информации по ключевым эволюционным доменам живого мира	2	актуализация знаний в ходе итогового (зачетного) тестирования в блоке вопросов, посвященных данной теме
10.	Тема 10. Основы экологии. Экологические факторы окружающей среды. Среды обитания. Факторы среды и закономерности их взаимодействия. Сообщества.	1	17	оформление конспектов лекции, проработка материала по теме	2	эвристическая беседа
11.	Тема 11. Биоценозы и экосистемы.	1	18	оформление конспектов лекции, самостоятельная проработка материала по теме	2	актуализация знаний, полученных в ходе освоения материала курса, в интерактивной лекции
	Итого				36	

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

В учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий: мультимедийные лекции, дискуссия, эвристическая беседа, разбор конкретных ситуаций, обсуждение наиболее актуальных тем, имеющих неоднозначное значение, внеаудиторная работа с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся (сбор и анализ информации по конкретному вопросу, реферативный обзор по заданной проблеме).



## Содержание тем:

1. Живые системы. История развития биологии как науки о живых системах.

Уровни организации живой материи. Молекулы и их ансамбли; клеточные органеллы; клетки; ткане-органный уровень; организмы, вид и популяции; биценотический уровень, экосистемы и биогеоценозы, биосфера. Эмерджентность живых систем.

Фундаментальные свойства живой материи. Единство химического состава, клеточная организация, живые системы - открытые системы; гомеостаз и его регуляторные механизмы на разных уровнях, принцип обратной отрицательной связи; способность к воспроизведению. Раздражимость. Свойства наследственности и изменчивости. Онтогенез и филогенез.

Происхождение жизни. Начальные этапы развития жизни. Концепция РНК-мира: РНК-геном, рибозимы.

2. Химическая основа жизни: белки, ферменты, углеводы, липиды, нуклеиновые кислоты. Строение, свойства и функции биологических макромолекул и липидов. Механизмы биосинтеза белка: принцип матричного синтеза как информационная основа наследственных свойств.

Обмен веществ и поток энергии в живом организме. Реакции пластического и энергетического обмена: фотосинтез, гликолиз, цикл Кребса, окислительное фосфорилирование и дыхательная цепь. Ультраструктура митохондрий.

3. Строение и функционирование клеток. Основные постулаты клеточной теории.

Клеточная мембрана, активный и пассивный транспорт веществ. Органеллы и дифференцировка цитоплазмы. Классификация органелл, их функции.

Клеточное ядро - его роль в жизни клетки. ДНК, РНК, строение хромосом. Репарация. Апоптоз как один из фундаментальных механизмов клеточного и тканевого гомеостаза. Причины старения. Факторы экологического риска.

4. Клеточный цикл и деление клетки: митоз и мейоз. Митоз и его фазы. Мейоз и образование гамет (ово- и сперматогенез). Сравнительная характеристика митоза и мейоза.

5. Основы генетики. Генетический код, понятие о гене, генотипе, геноме. Основные закономерности изменчивости и наследования признаков. Законы Г. Менделя. Законы неменделевского наследования. Группы сцепления генов. Наследование признаков, сцепленных с полом. Плейотропия, эпистазное наследование, полигения, множественный аллелизм, летальные гены и т.д. Мутации, факторы мутагенеза. Типы мутаций, проявление признака в фенотипе.

6. Размножение и индивидуальное развитие. Формы размножения. Основные типы необратимых процессов развития - деление клеток, морфогенез и дифференциация.

Оплодотворение и его биологическое значение. Периоды эмбрионального развития организма: дробление, бластуляция, гаструляция, нейруляция, гисто- и органогенез. Особенности эмбрионального развития анималии и амниот. Морфо-физиологические адаптации плацентарных животных.

7. Общие принципы организации и классификации тканей животных. Ткани общего характера. Эпителиальные ткани: свойства, морфологическая и онто-филогенетическая классификация эпителиев. Регенеративный потенциал эпителиев как источник развития злокачественных образований.

Ткани внутренней среды. Собственно соединительная ткань, хрящевая и костная ткани. Кровь, лимфа. Форменные элементы крови. Иммуитет и его молекулярные механизмы. Клеточный и гуморальный иммуитет. Болезни иммуитета человека и роль факторов среды в их развитии.

8. Биологическое разнообразие живых организмов: генетическое, таксономическое, экологическое. Концепция вида, критерии вида, принципы биологической номенклатуры. Дискретность видов, репродуктивная изоляция; аллопатрическое (географическое) и симпатрическое видообразование. Дивергенция, конвергенция и параллелизм в эволюции.

Эволюционная теория. Механизм эволюции: взгляды Ж.Б.Ламарка и Ч.Дарвина.  
Происхождение видов. Естественный отбор - движущая сила эволюции. Формы естественного отбора: стабилизирующий, дизруптивный, направленный. Генетическое обоснование эволюционных процессов.

Популяция - единица эволюции. Динамика популяций и факторы эволюции: мутации, рекомбинации, естественный отбор, изоляция, дрейф генов.

9. Многообразие органического мира на Земле. Систематика организмов: общая характеристика царств живой природы - вирусов, бактерий, растений, грибов, животных.

10. Основы экологии. Экологические факторы окружающей среды: абиотические и биотические. Среды обитания, их физическая характеристика и приспособления ими обусловленные. Факторы среды и закономерности их взаимодействия. Правило оптимума. Экологическая валентность вида.

Сообщества. Трофические отношения между организмами сообществ: продуценты, консументы, редуценты. Пищевые цепи, сети, пирамиды.

11. Биоценозы и экосистемы. Понятие о биоценозах. Типы межвидовых отношений внутри сообществ: нейтрализм, симбиоз, комменсализм, конкуренция, хищничество, паразитизм. Правило Гаузе.

Экосистемы. Структура и динамика экосистем. Факторы устойчивости экосистем. Биогеоценозы. Круговорот химических элементов и поток энергии. Роль живых существ в глобальных геохимических циклах. Состав и функции биосферы. Ноосфера. Влияние деятельности человека на биосферу.

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

**Тема 1. Живые системы. История развития биологии как науки о живых системах.**  
интерактивное взаимодействие в ходе лекции , примерные вопросы:

### **Тема 2. Химическая основа жизни.**

контрольная точка , примерные вопросы:

контрольная точка с выполнением тестовых заданий закрытого и открытого типов Контрольная работа на тему "Пластический и энергетический обмен".

### **Тема 3. Строение и функционирование клеток.**

актуализация знаний в интерактивных элементах лекции , примерные вопросы:

### **Тема 4. Клеточный цикл и деление клетки: митоз и мейоз.**

домашнее задание проверка (внеаудиторная) выполненных работ студентов , примерные вопросы:

### **Тема 5. Основы генетики.**

письменная работа , примерные вопросы:

Интерактивная письменная работа "Основы генетики. Генетические задачи"

### **Тема 6. Размножение и индивидуальное развитие.**

устный опрос , примерные вопросы:

### **Тема 7. Общие принципы организации и классификации тканей животных.**

актуализация знаний в ходе итогового (зачетного) тестирования в блоке вопросов, посвященных данной теме , примерные вопросы:

### **Тема 8. Биологическое разнообразие живых организмов. Эволюционная теория. Механизм эволюции: взгляды Ж.Б.Ламарка и Ч.Дарвина.**

устный опрос , примерные вопросы:

## **Тема 9. Многообразие органического мира на Земле.**

актуализация знаний в ходе итогового (зачетного) тестирования в блоке вопросов, посвященных данной теме , примерные вопросы:

## **Тема 10. Основы экологии. Экологические факторы окружающей среды. Среды обитания. Факторы среды и закономерности их взаимодействия. Сообщества.**

эвристическая беседа , примерные вопросы:

## **Тема 11. Биоценозы и экосистемы.**

актуализация знаний, полученных в ходе освоения материала курса, в интерактивной лекции , примерные вопросы:

## **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

### **ВИДЫ КОНТРОЛЯ**

1. Контрольные работы (35 баллов)
2. Письменные работы ( Эссе по заданным темам, реферат, самостоятельные работы) (15 баллов)
3. Зачет (50 баллов)

Темы контрольных работ

1. Химия живых систем. Органические макромолекулы и липиды (15 баллов)
2. Пластический и энергетический обмен (10 баллов)
3. Основы генетики(10 баллов)

Письменные работы

1. Эссе "Вода и ее роль в эволюции" (5 баллов)
2. Самостоятельная работа "Сравнительный анализ митоза и мейоза" (5 баллов)
3. Реферат (фрагмент тем: "Прионы", "Витамины", "Протеолиз", "Нобелевские лауреаты в области химии (биологический аспект исследований)" и т.п.) (5 баллов)

Критерии оценки контрольных работ:

- Контрольная работа ♦1 - содержит три задания. Каждое задание при верном выполнении оценивается в 5 баллов. Максимальная оценка -15 баллов
- Контрольная работа ♦2 - состоит из пяти заданий. Задания- 2 балла,. Всего за КР ♦2 максимальная сумма баллов - 10.
- Контрольная работа "Основы генетики", макс.оценка - 10 баллов.

Критериями оценки проверочных работ являются:

- Умение видеть и решать проблему с разных точек зрения, учитывать многоуровневый характер организации жизни
- Знание основ и базовых понятий биологии, умение пользоваться научной терминологией, умение аргументировать свою точку зрения,
- Свободное владение материалом

### **7.1. Основная литература:**

1. Биология: учебник [Электронный ресурс] / Пехов А.П., - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 664 с.  
Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970414132.html>
2. Христофорова Н. К. Основы экологии: Учебник [Электронный ресурс] / Н.К. Христофорова. - 3-е изд., доп. - М.: Магистр: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 640 с.  
Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=406581>
3. Лысов, Павел Константинович. Биология с основами экологии: учебник для студ. вузов / П. К. Лысов, А. П. Акифьев, Н. А. Добротина. М.: Высшая школа, 2009. 655 с.

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Биология с основами экологии: Учеб. пособие / Л.Г. Ахмадуллина. - М.: РИОР, 2006. - 128 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=103704>
2. Пехов А.П. Биология с основами экологии.- СПб.: Лань, 2000. - 671с.
3. Тупикин, Е. И. Общая биология с основами экологии и природоохранной деятельности : учеб. пособие для нач. и среднего проф. образования / Е. И. Тупикин. ? 3-е изд., стереотип. ? М. : Академия, 2004 .? 384 с.

## 7.3. Интернет-ресурсы:

- Биологическая и химическая энциклопедия на сайте - [www.xumuk.ru](http://www.xumuk.ru)  
Открытые образовательные интернет-сайты - [www.edu.bio](http://www.edu.bio)  
Поисковая система - [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru)  
Поисковая система - [www.google.ru](http://www.google.ru)  
Электронная библиотечная система - [www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru)

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

Освоение дисциплины "Биология с основами экологии" 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 "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 ФГОС ВПО.

Лекционная аудитория с мультимедиа-проектором, ноутбуком и экраном на штативе, фонды научной библиотеки КФУ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по специальности: 020201.65 "Фундаментальная и прикладная химия" и специализации Неорганическая химия .

Автор(ы):

Шакурова Н.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Сабилов Р.М. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.