

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



подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**

Экология и рациональное природопользование Б3.Б.12

Направление подготовки: 020400.62 - Биология

Профиль подготовки: Биотехнология, физиология растений, зоология, биоэкология, ботаника

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Рахимов И.И., Ибрагимова Кадрия Камилевна

**Рецензент(ы):**

Архипова Н.С.

**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 84943613

Казань  
2014

## 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) заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Рахимов И.И. Кафедра биоэкологии, гигиены и общественного здоровья отделение фундаментальной медицины, Ilgizar.Rahimov@kpfu.ru ; Ибрагимова Кадрия Камилевна

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью курса является изучение основных закономерностей взаимодействия организмов со средой обитания и определение оптимальных путей решения проблемы потребления природных ресурсов.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.Б.12 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.62 Биология и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

"Экология и рациональное природопользование" относится к базовой части учебного плана (Б 3.1.6) направления подготовки бакалавров "Биология" по профилю "биоэкология". Включен в перечень дисциплин профессиональной подготовки. Имеет тесные взаимосвязи с такими дисциплинами как "Экология популяций и сообществ", "Социальная экология", "Экология человека", "Биогеография" и рядом др.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	Следует этическим и правовым нормам в отношении других людей и в отношении природы (принципы биоэтики), имеет четкую ценностную ориентацию на сохранение природы и охрану прав и здоровья человека
ОК-2 (общекультурные компетенции)	Уважает историческое наследие и культурные традиции своей страны, понимает пути ее развития, соблюдает ее правовые нормы и конституцию и интересы ее безопасности
ОК-5 (общекультурные компетенции)	Использует нормативные правовые документы в своей деятельности
ОК-6 (общекультурные компетенции)	Использует в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ОК-7 (общекультурные компетенции)	Использует в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области гуманитарных и экономических наук
ОК-8 (общекультурные компетенции)	Проявляет экологическую грамотность и использует базовые знания в области биологии в жизненных ситуациях; понимает социальную значимость и умеет прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, готов нести ответственность за свои решения

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-12 (профессиональные компетенции)	Знает принципы мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы, участвует в планировании и реализации соответствующих мероприятий
ПК-13 (профессиональные компетенции)	Оперирует правовыми основами исследовательских работ и законодательства РФ в области охраны природы и природопользования, соблюдает нормы авторского права
ПК-9 (профессиональные компетенции)	Демонстрирует и применяет базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципах оптимального природопользования и охраны природы

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- основные закономерности, правила, понятия и терминологию современной экологии
- о современных проблемах экологии, состоянии и перспективах развития знаний об адаптациях и их роли в поддержании гомеостаза живого организма;

2. должен уметь:

- анализировать, систематизировать и обобщать данные, полученные в ходе наблюдений в природе и в экспериментах;
- делать выводы при анализе полученных данных

3. должен владеть:

- системой знаний об экосистемах и закономерностях их организации и функционирования;
- основными методами биологических и экологических исследований, умением работать с живыми объектами и их сообществами в природе и лабораторных условиях;

4. должен продемонстрировать способность и готовность:

Бакалавр, завершивший изучение данной дисциплины должен:

- иметь представление об истории развития экологии, о связи экологии с социальными процессами;
- знать цели, задачи, методы экологии, ее место в системе биологических наук;
- знать основные экологические понятия и концепции;
- знать теоретические основы рационального природопользования и охраны окружающей среды;
- уметь применять теоретические знания в решении практических задач в целях рационального природопользования;
- уметь пользоваться современной базой учебной и научной литературы и современными методами обработки данных.

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

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

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен 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. Предмет и задачи курса, его связь с другими науками.	5	1	2	2	0	домашнее задание
2.	Тема 2. ОСНОВЫ АУТЭКОЛОГИИ	5	2-4	6	6	0	тестирование
3.	Тема 3. ОСНОВЫ ДЕМЭКОЛОГИИ	5	5-7	6	6	0	контрольная работа
4.	Тема 4. ОСНОВЫ СИНЭКОЛОГИИ	5	8-10	4	6	0	тестирование
5.	Тема 5. УЧЕНИЕ О БИОСФЕРЕ	5	11-12	4	4	0	контрольная работа
6.	Тема 6. РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ	5	13	2	6	0	коллоквиум
	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	экзамен
	Итого			24	30	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Введение. Предмет и задачи курса, его связь с другими науками.

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

Предмет и задачи курса, его связь с другими науками. Место экологии как фундаментальной науки в системе биологических наук. История развития экологии от науки о связях организма и среды до науки о закономерностях функционирования биосферы. Экология ? теоретическая основа охраны природы и рационального природопользования. Современные методы исследования взаимоотношений природы и общества. Прогностические модели перспектив развития и состояния окружающей среды на планете Земля. Доклады Римского клуба. Концепция устойчивого развития.

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

Современные методы исследования взаимоотношений природы и общества. Прогностические модели перспектив развития и состояния окружающей среды на планете Земля.

##### Тема 2. ОСНОВЫ АУТЭКОЛОГИИ

###### **лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Определение понятия экологический фактор. Формы воздействия экологических факторов и их компенсация. Внутривидовые экологические подразделения: экотипы, экологические расы. Классификация экологических факторов Сукачева, Мончадского и др. Учение об экологических оптимумах видов. Концепция лимитирующих факторов. Закон минимума Либиха, закон толерантности Шелфорда. Экологическая роль климатических факторов. Тепло как экологический фактор. Эктотермные и эндотермные организмы. Стенотермные и эвритермные виды. Тепло как ограничивающий фактор. Адаптации к экстремально высоким и низким температурам. Свет как экологический фактор. Экологические группы растений по отношению к свету. Растения короткого и длинного дня. Фотопериодизм и биологические ритмы животных. Влажность как экологический фактор. Свойства воды и ее биологическая роль. Классификация живых организмов по их потребности в воде. Адаптация ксерофилов к дефициту влаги. Рельеф как экологический фактор. Его роль в формировании комплекса прямодействующих экологических факторов. Абиотические факторы в водных экосистемах. Эдафические факторы. Экологические группы растений по отношению к реакции почвенного раствора, по отношению к солевому режиму.

**практическое занятие (6 часа(ов)):**

Формы воздействия экологических факторов и их компенсация. Внутривидовые экологические подразделения: экотипы, экологические расы. Классификация экологических факторов

**Тема 3. ОСНОВЫ ДЕМЭКОЛОГИИ**

**лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Определение понятия "популяция". Свойства популяции: численность, плотность, рождаемость, смертность, выживаемость. Кривые выживаемости и кривые роста популяции. Возрастная и половая структуры популяций. Динамика численности популяции. Внутривидовая конкуренция ? фактор популяционного контроля и стабильности. Пространственная структура популяции. Агрегация и территориальность. Взаимоотношения между популяциями в экосистеме. Межвидовая конкуренция, принцип конкурентного исключения Гаузе и дифференциация экологических ниш. Симбиотические отношения, мутуализм и комменсализм. Хищничество. Факторы, обеспечивающие стабильность системы хищник ? жертва. Уравнение Лотки-Вольтера. Паразитизм. Нарушение равновесия в отношениях паразит ? хозяин вследствие деятельности человека.

**практическое занятие (6 часа(ов)):**

Свойства популяции: численность, плотность, рождаемость, смертность, выживаемость. Кривые выживаемости и кривые роста популяции. Возрастная и половая структуры популяций. Динамика численности популяции. Внутривидовая конкуренция ? фактор популяционного контроля и стабильности. Пространственная структура популяции. Агрегация и территориальность.

**Тема 4. ОСНОВЫ СИНЭКОЛОГИИ**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Видовая структура сообщества (альфа- и бета-разнообразие). Пространственная и функциональная структура экосистем. Ярусность и горизонтальная неоднородность. Парцелла. Консорция ? функциональная структурная единица сообщества. Концепция континуума. Функциональные блоки экосистем. Продуценты, консументы, редуценты. Трофический уровень, пищевые цепи и сети, экологические пирамиды. Представление о валовой и чистой первичной продукции, о чистой продукции сообщества, о вторичной продукции. Поток энергии в экосистеме. Методы измерения продуктивности экосистем. Продуктивность биосферы. Динамика продуктивности в зависимости от физико-географических условий и типологии экосистем. Пищевые ресурсы в биосфере и их использование человеком, проблемы голода. Проблема и пути повышения продуктивности природных и культурных экосистем. Влияние интенсификации сельскохозяйственного производства на природную среду. Развитие и динамика экосистем. Понятие о сукцессии, представление о сериальных стадиях и климаксных сообществах. Закономерности сукцессии. Эндогенные и экзогенные сукцессии. Примеры антропогенных сукцессий. Продуктивность на разных этапах сукцессии.

**практическое занятие (6 часа(ов)):**



Развитие и динамика экосистем. Понятие о сукцессии, представление о сериальных стадиях и климаксных сообществах. Закономерности сукцессии. Эндогенные и экзогенные сукцессии. Примеры антропогенных сукцессий. Продуктивность на разных этапах сукцессии.

### **Тема 5. УЧЕНИЕ О БИОСФЕРЕ**

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

Биосфера. Определение биосферы (Ламарк, Зюсс, Вернадский). Роль В.И. Вернадского в создании учения о биосфере. Место биосферы в системе планета Земля. Границы биосферы. Основные положения учения. Уровни организованности биосферы: термодинамический, физический, химический, биологический, парагенетический. Представление о ноосфере В.И. Вернадского, Тейяра де Шардена. Биогеохимические круговороты и их антропогенная трансформация. Вода в биосфере, круговорот воды в экосистеме. Круговорот углерода, запасы углерода на земле. Загрязнение атмосферы соединениями углерода, возможности изменения макроклимата Земли. Круговорот кислорода. Биогенное происхождение кислорода. Коэволюция биосферы и атмосферы. Круговорот азота. Проблемы загрязнения окружающей среды соединениями азота. Круговорот фосфора. Биологическая роль фосфора. Последствия антропогенного нарушения круговорота фосфора. Круговорот серы. Локальные региональные и глобальные проблемы загрязнения атмосферы соединениями серы.

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

Биогеохимические круговороты и их антропогенная трансформация. Вода в биосфере, круговорот воды в экосистеме. Круговорот углерода, запасы углерода на земле. Загрязнение атмосферы соединениями углерода, возможности изменения макроклимата Земли. Круговорот кислорода. Биогенное происхождение кислорода. Коэволюция биосферы и атмосферы. Круговорот азота. Проблемы загрязнения окружающей среды соединениями азота. Круговорот фосфора. Биологическая роль фосфора. Последствия антропогенного нарушения круговорота фосфора. Круговорот серы.

### **Тема 6. РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

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

Потоки энергии на Земле, энергетический баланс Земли. Основные факторы антропогенного изменения климата. Рост энерговооруженности человечества. Источники энергии, используемые человеком. Тепловые электростанции и загрязнение окружающей среды. Ограниченность ресурсов ископаемого топлива. Атомная энергетика, перспективы ее развития, проблемы охраны природы. Антропогенное изменение природных комплексов при создании гидроэлектростанций. Нетрадиционные способы производства энергии. Классификация основных загрязнителей ? физические, химические, биологические. Транспортное загрязнение атмосферы. Явление фотохимического смога. Последствия загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами. Последствия загрязнения природных комплексов нефтью. Пути перемещения и накопления загрязняющих веществ в биосфере. Медицинские аспекты загрязнения окружающей среды. Нормирование уровня загрязнения. Представление о предельно допустимых концентрациях (ПДК) и предельно допустимых выбросах и сбросах (ПДВ, ПДС). Принципы определения ПДК (санитарно-гигиенические и экологические). Способы и методы очистки промышленных стоков и выбросов ? физические, химические, биологические. Разработка безотходных технологий. Ресурсы почв и их охрана. Антропогенное засоление и заболачивание почв. Виды эрозии, стадии оврагообразовательного процесса. Масштабы эрозионных процессов. Система противоэрозионных мероприятий. Понятие генофонда и задачи сохранения биоразнообразия, Международная конвенция об охране биоразнообразия. Классификация охраняемых видов. Основные причины сокращения численности видов. Красные книги ? Международная, России, Республики Татарстан. Пути охраны флоры и фауны. Охрана растительности. Роль леса, охрана лесов в процессе эксплуатации. Три группы лесов государственного лесного фонда. Категории охраняемых природных территорий ? заповедники, биосферные заповедники, заказники, национальные парки, природные парки, памятники природы. Правовое регулирование природопользования охраны окружающей среды. Природоохранное законодательство РФ и РТ. Государственное управление в области охраны окружающей среды. Экономические механизмы рационального природопользования. Экологические фонды. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Природоохранные организации ООН ? ЮНЕП, ЮНЕСКО, ФАО, ВОЗ и др. Международный союз охраны природы МСОП, Всемирный фонд дикой природы (ВВФ), Международная китовая комиссия и др.

**практическое занятие (6 часа(ов)):**

Категории охраняемых природных территорий ? заповедники, биосферные заповедники, заказники, национальные парки, природные парки, памятники природы. Правовое регулирование природопользования охраны окружающей среды. Природоохранное законодательство РФ и РТ. Государственное управление в области охраны окружающей среды. Экономические механизмы рационального природопользования.

**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. Введение. Предмет и задачи курса, его связь с другими науками.	5	1	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
2.	Тема 2. ОСНОВЫ АУТЭКОЛОГИИ	5	2-4	подготовка к тестированию	4	тестирование
3.	Тема 3. ОСНОВЫ ДЕМЭКОЛОГИИ	5	5-7	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
4.	Тема 4. ОСНОВЫ СИНЭКОЛОГИИ	5	8-10	подготовка к тестированию	4	тестирование



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. УЧЕНИЕ О БИОСФЕРЕ	5	11-12	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
6.	Тема 6. РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ	5	13	подготовка к коллоквиуму	2	коллоквиум
	Итого				18	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

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, "мозговые штурмы", 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. Развивающий подход - обучение умению не только знать, но и думать, использовать знания, регулярно повышать свой интеллектуальный уровень. Развивающие, научно-исследовательские направления образования (активные методы обучения) строят технологии на методиках познания. Формирование личностной модели ученика происходит под влиянием нелинейной модели знаний.
6. Универсальность изложения курса и применение методов адаптации содержания к конкретным условиям.
7. 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.
8. 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. Предмет и задачи курса, его связь с другими науками.

домашнее задание , примерные вопросы:

Проверка домашнего задания. Конспекты ответов на вопросы по данной теме.

### Тема 2. ОСНОВЫ АУТЭКОЛОГИИ

тестирование , примерные вопросы:

1. Организмы, оптимум жизнедеятельности которых приурочен к области высоких температур, относятся к экологической группе: а) термофилов, б) гомойотермных, в) криофилов, г) пойкилотермных. 2. Водные организмы, существующие лишь при достаточно высоком насыщении воды кислородом, относят к экологической группе: а) эвриоксибионтов, б) эвригалийных организмов, в) гидробионтов, г) оксифилов. 3. Животные, питающиеся моллюсками, относятся к группе: а) ихтиофагов, б) малакофагов, в) энтомофагов, г) герпетофагов. 4. Организмы, обитающие только на определенной глубине, называются: а) стеногалинными, б) стенобатными, в) глубоководными, г) стенотермными. 5. Назовите типы биологических ритмов (приливно-отливные ? А; суточные ? Б; годовые ? В), определяющие следующие явления: 1) перелеты птиц с мест гнездования на юг, 2) спячка бурых медведей, 3) утреннее раскрытие цветков, 4) линька соболя, 5) периодичность открывания и закрывания раковин устриц в прибрежной зоне, 6) цветение растений умеренных широт, 7) сон и бодрствование у человека, 8) наибольшая восприимчивость кожи человека к косметическим процедурам, 9) авитаминозы у человека, 10) осенний листопад. 6. В умеренных широтах редис хорошего качества получается обычно весной и в сентябре. Если его сажать в июне, то качество корнеплодов ухудшается. Однако на юге России на рынке все лето редис сочный и вкусный. Объясните это явление. 7. Объясните, почему из всех птиц человек разводит преимущественно представителей отряда курообразных и гусеобразных. Известно, что по качеству мяса, скорости роста, размерам, степени привыкания к человеку им не уступают ни дрозды, ни кулики, ни голуби. 8. Подберите пары: 1) Малакофаг а) Орел-змееяд 2) Фитофаг б) Коршун-слизнеед 3) Герпетофаг в) Газель Гранта. 9. Сильное освещение прямыми солнечными лучами хуже всего переносят а) мезофиты, б) сциофиты, в) гелиофиты, г) пирогиты. 10. Всем известно, что витамины являются необходимыми веществами для нормального функционирования организма человека. Например, витамин D влияет на минеральный обмен веществ и нормальное образование костей, а его недостаток в детском возрасте приводит к рахиту. Объясните, почему же у многих женщин, которые во время беременности получали богатое кальцием питание и в дополнение к нему избыток поливитаминов, в том числе и витамин D, и принимали солнечные ванны, рожались дети с нарушениями в развитии скелета.

### **Тема 3. ОСНОВЫ ДЕМЭКОЛОГИИ**

контрольная работа , примерные вопросы:

Вариант ♦ 1. 1. Выберите верную оценку плотности населения популяции: А) 20 особей, б) 20 особей на гектар, в) 20 %, г) 20 особей в год. 2. Выберите правильное суждение. Пеночки-теньковки и пеночки-веснички, обитающие в одном лесу, составляют: А) одну популяцию одного вида, б) две популяции двух видов, в) две популяции одного вида, г) одну популяцию разных видов. 3. Назовите две причины, от которых зависит возрастная структура популяции любого вида. Выберите правильные ответы: А) особенности жизненного цикла вида, б) численность популяции, в) смертность популяции, г) внешние условия. 4. Постройте возрастные пирамиды трех популяций лисиц обыкновенных на конец сезона размножения. Первая популяция обитает в лесопарке крупного города. 10 % ее численности составляют лисы, родившиеся летом этого года, 30 % - двухлетки, 50 % трехлетки и 10 % старше четырех лет. Другая популяция обитает в заповеднике. Сеголетки составляют 30 % от численности, двухлетки ? 25 %, трехлетки ? 30 % , старше 4 лет ? 15 %. Третья популяция обитает на территории охотничьего хозяйства, где регулярно лисы отстреливаются. Сеголетки в ней составляют 50 %, двулетние ? 30 %, трехлетние ? 15 %, старше 4 лет ? 5 %. Рассмотрите полученные пирамиды. Дайте прогноз на будущее каждой популяции. 5. Какая среда будет более емкой? Выберите правильный ответ: А) для пшеницы: орошаемое поле, лес, луг, поле. Б) для бобра: река, протекающая по степи; река, протекающая по еловому лесу; река, протекающая по осиновому лесу, река, протекающая по тундре. 6. Постройте график изменения заготовок шкурок зайца-беляка на севере Европейской части России за 27 лет (объем заготовок приводится в баллах). Баллы: 2, 1, 2, 3, 3, 4, 5, 15, 30, 80, 100, 60, 55, 0, 1, 1, 1, 2, 8, 90, 100, 130, 10, 2, 1, 2. Какой прогноз для заготовок шкурок будет более точным? а) на 1 год вперед, б) средний на 5 лет вперед, в) средний на 10 лет вперед. 7. Из приведенных факторов выберите те, которые могут регулировать численность популяции: А) хищники, б) температура среды, в) пожары, г) конкуренты других видов. 8. Из приведенных примеров выберите те, в которых отражены случаи взрывов численности видов-вселенцев из-за отсутствия врагов-регуляторов. А) волнистые попугайчики в Европе, б) канадская элодея в Европе, в) подорожник большой в Америке, г) кукуруза в Европе. 9. Какие виды имеют более стабильную динамику численности? А) с простой возрастной структурой, б) со сложной возрастной структурой, в) с переменной возрастной структурой, г) с динамичной возрастной структурой. 10. Спады численности мышевидных грызунов и неблагоприятная погода часто становятся причиной голодания сов. При остром голоде они могут съесть своих ослабевших птенцов. В бескормные годы совы не откладывают яиц. Объясните поведение сов.

#### **Тема 4. ОСНОВЫ СИНЭКОЛОГИИ**

тестирование , примерные вопросы:

Определенная территория со свойственной ей абиотическими факторами среды обитания (климат, почва, вода) называется ? а) биотоп; б) биотон; в) биогеоценоз; г) экосистема. 2. Термин ?экосистема? был предложен в 1935 году ученым ? а) В. И. Вернадским; б) В. Н. Сукачевым; в) А. Тенсли; г) Г. Ф. Гаузе. 3. Автотрофные организмы, способные производить органические вещества из неорганических компонентов, используя фотосинтез или хемосинтез, называются ? а) продуцентами; б) макроконсументами; в) микроконсументами; г) гетеротрофами. 4. Кто являются консументами третьего порядка в трофической цепи водоема? а) фитопланктон; б) зоопланктон; в) рыбы макрофаги; г) хищные рыбы. 5. Совокупность пищевых цепей в экосистеме, соединенных между собой и образующих сложные пищевые взаимоотношения ? это ? а) пастбищная цепь; б) пищевая сеть; в) детритная цепь; г) трофический уровень. 6. Какая доля солнечной энергии поглощается растениями и является валовой первичной продукцией? а) 5 %; б) 1 %; в) 10 %; г) 3 %. 7. Какое количество вторичной продукции передается от предыдущего к последующему трофическому уровню консументов? а) 60 %; б) 50 %; в) 90 %; г) 10 %. 8. Какая экологическая пирамида имеет универсальный характер и отражает уменьшение количества энергии, содержащейся в продукции, создаваемой на каждом следующем трофическом уровне? а) пирамида энергии; б) пирамида биомассы; в) пирамида чисел. 9. Как называют общую биомассу, создаваемую растениями в ходе фотосинтеза? а) валовая первичная продукция; б) чистая первичная продукция; в) вторичная продукция. 10. Самопорождающие сукцессии, возникающие вследствие изменения среды под действием сообщества, называются ? а) аллогенными; б) аутогенными; в) антропогенными. 11. Стабильное состояние экосистемы, производящей максимальную биомассу на единицу энергетического потока, называют ? а) первичной сукцессией; б) климаксом; в) вторичной сукцессией; г) флуктуацией. 12. Совокупность различных групп организмов и среды их обитания в определенной ландшафтно-географической зоне ? это ? а) экотоп; б) экотон; в) биом; г) биота. 13. Как называют водные организмы, которые в основном пассивно перемещаются за счет течения? а) бентос; б) нектон; в) планктон; г) перифитон. 14. Толща воды до глубины, куда проникает всего 1 % от солнечного света и где затухает фотосинтез, называется ? а) лимнической зоной; б) литоральной зоной; в) профундальной зоной. 15. Пресноводные лентические экосистемы ? это ? а) озера, пруды; б) реки, родники; в) заболоченные участки и болота. 16. Глубоководные места океана (глубина 3000 м и более), в которых встречается выход горячих подземных вод ? это ? а) районы аутвеллинга; б) континентальный шельф; в) районы апвеллинга; г) рифтовые зоны. 17. Природная экосистема, движимая солнцем и не субсидированная ? это ? а) пригороды; б) эстуарии; в) агроэкосистемы; г) океан. 18. Экосистемы, предназначенные для отдыха людей, ? это ? а) селитебные зоны; б) рекреационные зоны; в) агроценозы; г) промышленные зоны. 19. В составе устойчивой экосистемы требуется присутствие ? а) достаточного числа консументов и редуцентов; б) продуцентов, консументов и редуцентов; в) достаточного числа продуцентов и редуцентов; г) достаточного числа продуцентов и консументов. 20. К наиболее ярким проявлениям эвтрофикации водоемов не относится ? а) попадание в водоемы нефти; б) увеличение концентрации биогенных элементов; в) процессы вторичного загрязнения воды; г) летнее цветение воды.

## **Тема 5. УЧЕНИЕ О БИОСФЕРЕ**

контрольная работа , примерные вопросы:

Основные биогеохимические круговороты.

## **Тема 6. РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

коллоквиум , примерные вопросы:

Категории охраняемых природных территорий ? заповедники, биосферные заповедники, заказники, национальные парки, природные парки, памятники природы. Правовое регулирование природопользования охраны окружающей среды. Природоохранное законодательство РФ и РТ. Государственное управление в области охраны окружающей среды. Экономические механизмы рационального природопользования.

## **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

1. Предмет экологии. Место экологии в системе биологии и естественных наук в целом. Структура и задачи современной экологии. Экология как наука, охватывающая связи на всех уровнях организации жизни: организменном, популяционном и биоценотическом.
2. Значение экологической науки для современного общества. Методы экологических исследований: полевые наблюдения, эксперименты, теоретическое моделирование. Экология как основа охраны окружающей среды и рационального природопользования.
3. История экологии. Обособление экологии в системе биологических наук (Э.Геккель). Подразделение экологии на ауто- и синэкологию. Развитие представлений об экосистемах и биогеоценозах.
4. Современная прикладная экология. Экология в сельском и лесном хозяйстве. Возможность дальнейшей экологизации сельскохозяйственного производства. Роль экологических исследований в культивировании растений, животных и микроорганизмов.
5. Факторы среды. Общие закономерности их действия на организмы. Обмен веществ между средой и организмом. Классификации экологических факторов. Деление факторов на ресурсы и условия.
6. Основные закономерности действия абиотических факторов. Закон лимитирующего фактора Совместное действие факторов.
7. Закон оптимума как основа выживания организмов. Толерантность. Границы толерантности и многообразие видов. Эврибионтные и стенобионтные виды.
8. Свет как экологический фактор. Значение света в жизни растений и животных. Экологические группы растений по отношению к свету. Фотопериодизм. Суточные и циркадные ритмы. "Биологические часы" растений и животных. Циркадный ритм человека и его медицинское значение.
9. Температура как экологический фактор. Эктотермные организмы. Эффективные температуры развития растений и пойкилотермных животных. Способы частичной регуляции температуры тела у пойкилотермных. Экологические преимущества пойкилотермности.
10. Эндотермные организмы. Гомойотермность. Способы регуляции температуры тела у теплокровных животных: химическая, физическая и поведенческая терморегуляция. Преимущества и недостатки гомойотермности.
11. Вода как экологический фактор. Понятие о влажности среды. Вода в наземных местообитаниях. Экологические группы растений и животных в условиях различной степени увлажненности.
12. Основные среды жизни и адаптации к ним организмов. Специфика водной среды обитания и адаптации гидробионтов. Адаптации планктонных, нектонных и бентосных форм. Адаптации к кислородному и температурному режиму в водоемах. Эври- и стеногалийность.
13. Особенности наземно-воздушной среды жизни. Адаптации наземных обитателей к основному комплексу факторов в этой среде. Почва как среда обитания. Плотность жизни в почвах. Разнообразие почвенных обитателей.
14. Жизненные формы как совокупность приспособительных признаков. Классификации жизненных форм растений и животных. Жизненные формы по К. Раункиеру и по Т.И.Серебряковой. Жизненные формы животных по Формозову. Конвергенция. Экологическая роль конвергентного сходства.
15. Живые организмы как среда обитания. Паразитизм. Разнообразие форм паразитизма. Основные экологические адаптации внутренних паразитов. Экологическая специфика наружного паразитизма.
16. Концепция экологической ниши. Потенциальная и реализованная ниши. Перекрытие ниш. Расхождение ниш в сообществе. Явление конкурентного высвобождения.
17. Жизненные стратегии и позиции видов. Работы Л.Г.Раменского, Дж. Грайма.
18. Понятие экосистемы (А.Тэнсли) и биогеоценоза (В.Н.Сукачев). Основные элементы экосистем, обеспечивающие биологический круговорот. Функциональные блоки организмов в экосистеме: продуценты, консументы и редуценты.
19. Видовая структура сообществ и способы ее измерения. Видовое ядро биоценоза: доминантные виды и виды-эдификаторы. Трофическая сеть. Роль малочисленных видов в биоценозах. Жизненные стратегии и позиции видов.



20. Понятие сообщества и биоценоза. Биотоп. Роль трофических, топических и форических отношений для совместно обитающих видов. Характеристика сообщества. Видовой состав и разнообразие сообществ. Связь видовой раз-нообразия с факторами среды и развитием сообществ. Значимость отдельных видов в биоценозе.
21. Пространственная структура сообществ. Ярусность в фитоценозах. Мозаичность и комплексность. Структура сообществ и их устойчивость.
22. Потоки вещества и энергии в экосистемах. Пищевые цепи, трофические уровни. Отличия понятий "пищевая цепь" и "пищевая сеть". Пастбищная и детритная пищевые цепи. Расход энергии в цепях питания.
23. Продукционные процессы в экосистемах. Понятие первичной, вторичной, валовой и чистой продукции. Биомасса, факторы, лимитирующие продукцию на суше и в водоемах. Продуктивность разных биомов. Распреде?ние первичной продукции на Земле.
24. Пирамиды численности и биомассы водных и наземных систем.Правило пирамиды продуктивности и энергии.
25. За?коны экологических пирамид. Деятельность редуцентов и деструкторов. Интенсивность биологического круговорота и устойчивость экосис?тем в связи с работой деструкционного блока. Потоки веще?ства в разных типах экосистем.
26. Динамика экосистем. Циклические и направленные изменения в экосистемах. Понятие о сукцессии. Сериальные и климаксовые сообщества в сукцессионных рядах. Закономерности сукцессии. Продуктивность на разных этапах сукцессии.
27. Учение о биосфере. Работы В.И.Вернадского. Биосфера как глобальная экосистема.
28. Живое вещество на Зем?ле, его состав, распределение и основные геохимические функции. Биокосные тела биосферы. Принципиальная роль живых организмов в создании и поддержании биосферы.
29. Составные компоненты биосферы по В.И. Вернадскому. Распространение биогенного вещества в биосфере. Роль живого вещества.
30. Глобальный биологический круговорот вещества и основные биогеохимические циклы. Круговорот углерода, азота, воды, кислорода, фосфора, серы.
31. Положение человека в биосфере. Способы взаимодействия с природой. Понятие о ноосфере. Нарушения экологических законов как причина экологических катастроф. Законы Б.Коммонера.
32. Характеристика популяций. Определение популяции. Популяция как биологическая система. Популяционная структура вида. Границы популяций. Расселение как функция вида. Выделение ценопопуляций у растений. Экологические характеристики популяций. Статические и динамические показатели.
33. Понятие численности, плотности, рождаемости, смертности, прироста, темпов роста, иммиграции и эмиграции. Динамика количественных показателей. Методы количественного учета в популяциях. Сравнительные оценки численности. Статистические методы в оценке показателей популяции.
34. Возрастная структура популяций. Экологическая специфика возрастных групп у разных видов. Проблема биологи?ческого возраста. Возраст и возрастные состояния у растений. Аналогичные явления у животных.
35. Возрастной спектр популяций в связи с особенностями жизненного цикла и способами размно?жения. Зависимость возрастной струк?туры популяций от условий среды, адаптивное значение возрастной структуры. Возрастная структура и устойчивость популяций.
36. Демографическая структура популяций. Поло?вой состав, его генетическая и экологическая обусловленность. Степень экологических различий между полами. Адаптивная роль этих различий.
37. Пространственная структура популяций. Типы пространствен?ного размещения у растений и животных. Случайное, агрегиро?ванное и равномерное распределение. Территориальность и формы его проявления у животных. Оседлый и коче?вой образ жизни у животных. Адаптивная роль территориальных отношений.
38. Этологическая структура популяции. Этологические ме?ханизмы поддержания группового образа жизни животных. Связь экологической и генетической структур популяции.



39. Динамика популяций. Рост популяций. Логистический и экспоненциальный рост популяций. Биотический потенциал видов. Рождаемость и смертность в популяциях. Связь плодовитости и уровня смертности. Темпы роста популяций. Плотность насыщения и емкость среды.
40. Гомеостаз популяций. Самоизреживание у растений. Каннибализм у животных. Подавление продуктами метаболизма. Территориальность как механизм снятия перенаселенности у животных. Роль расселительных миграций в регуляции численности популяций, физиологические изменения особей в связи с плотностью популяций. Динамика численности популяций. Типы динамики численности.
41. Разнообразие форм взаимодействий организмов. Примеры их классификаций. Проявление и последствия разных типов биотических отношений на организменном, популяционном и биоценотическом уровнях организации. Специфика проявления основных типов биотических связей в межвидовых и внутривидовых отношениях. Эволюционный аспект биотических взаимоотношений.
42. Разнообразие типов взаимоотношений между живыми организмами. Нейтрализм. Распространение в природе и значение. Аменсализм.
43. Комменсализм и его формы: нахлебничество, сотрапезничество. Квартиранство, его формы. Распространение в природе и значение.
44. Хищничество как тип отношений между популяциями видов. Различия между истинными хищниками и собирателями. Растительность и его влияние на жертву. Экологические особенности связей хищник-жертва. Популяционный аспект взаимодействия хищник-жертва. Взаимосвязь динамики численности хищника и жертвы.
45. Условия возникновения циклических колебаний и вспышек численности. Моделирование отношений хищник-жертва и прогнозы урожайности в сельском хозяйстве, рыболовстве и охотничьем промысле.
46. Понятие конкуренции. Межвидовая и внутривидовая конкуренция. Причины возникновения и результаты. Значение этих форм конкуренции для организмов.
47. Принцип конкурентного исключения. Зависимость результатов межвидовой конкуренции от экологических особенностей видов и влияния среды.
48. Внутривидовая конкуренция как механизм регуляции численности популяции.
49. Типы мутуалистических отношений. Распространение и роль в природе. Многообразие мутуалистических взаимоотношений. Поведенческие мутуалистические отношения у животных. Протокооперация. Опыление растений. Разведение одних видов другими, физиологические взаимовыгодные связи.
50. Симбиоз и его проявления. Симбионты кишечных трактов, тканей и клеток животных. Микоризы. Лишайники.
51. Симбиотические азотфиксаторы. Гипотеза симбиотического происхождения эукариотической клетки. Эволюционная роль мутуализма.
52. Паразитизм как форма отношений между популяциями видов. Микропаразиты и их особенности. Макропаразиты. Приспособления к паразитизму. Иммунный ответ. Фитоалексины растений.
53. Ограниченность ресурсов ископаемого топлива. Тепловые электростанции и загрязнение окружающей среды.
54. Атомная энергетика, перспективы ее развития, проблемы охраны природы.
55. Антропогенное изменение природных комплексов при создании гидроэлектростанций.
56. Нетрадиционные способы производства энергии.
57. Классификация основных загрязнителей - физические, химические, биологические.
58. Транспортное загрязнение атмосферы. Явление фотохимического смога. Последствия загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами.
59. Пути перемещения и накопления загрязняющих веществ в биосфере.
60. Нормирование загрязнения (ПДК, ПДВ, ПДС).
61. Способы и методы очистки промышленных стоков и выбросов - физические, химические, биологические.

62. Ресурсы почв и их охрана. Виды эрозии, стадии оврагообразовательного процесса.
63. Международная конвенция об охране биоразнообразия. Основные причины сокращения численности видов.
64. Классификация охраняемых видов. Красные книги - Международная, России, Республики Татарстан.
65. Роль леса, охрана лесов в процессе эксплуатации. Три группы лесов государственного лесного фонда.
66. Категории охраняемых природных территорий - заповедники, биосферные заповедники, заказники.
67. Категории охраняемых природных территорий - национальные парки, природные парки, памятники природы.
68. Государственное управление в области охраны окружающей среды. Функции законодательной власти. Природоохранное законодательство РФ и РТ.
69. Государственное управление в области охраны окружающей среды. Функции исполнительной власти.
70. Экономические механизмы рационального природопользования. Экологические фонды. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.

### **7.1. Основная литература:**

1. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология особи, популяции и сообщества. - М., Мир, т.1, т.2, 1989.
2. Вернадский В.И.. Биосфера и ноосфера. - М., "Айрис-Пресс", 2009.- 576 с.
3. Ибрагимова К.К., А.И.Зиятдинова, И.И.Рахимов И.И. Основы экологических знаний: Учебно-методическое пособие. Казань: ЗАО "Новое знание", 2003.
4. Небел В. Наука об окружающей среде. М., "Мир", 1993, т.1 - 148 с., т.2 - 328 с.
5. Одум Ю. Общая экология. М., "Мир", 1986, т.1 - 325 с., т.2 - 296 с.
6. Реймерс Н.Ф. Природопользование. М., "Мысль", 1990, 628 с.
7. Рогова Т.В. Экология и охрана природы. Казань, КГУ, 1987, ч.1 -102 с.ч.2 - 58 с.
8. Ручин А.Б. Экология популяций и сообществ. -М.: Издательский центр "Академия", 2006.
9. Шилов И.А. Экология. - М., Юрайт, 2011.- 512 с.
10. Чернова Н.М., Былова А.М. Общая экология. - М., Дрофа, 2004. - 416 с.

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

1. Анучин В.А. Основы природопользования. Теоретический аспект М.: Мысль, 1978.- 293 с.
2. Биосфера /под ред. Гилярова М.С. - М.: Мир, 1972. - 182 с.
3. Гиляров А. М. Популяционная экология. Издательство МГУ. 1990, 191 с.
4. Франсуа Рамад Основы прикладной экологии. - Л.: Гидрометеиздат, 1981. - 540 с.
5. Глобальные изменения природной среды (климат и водный режим). - М.: Научный мир, 2000, - 304 с.
6. Голубев В.С. Введение в синтетическую эволюционную экологию. - М.: Папирус Про, 2001. - 320 с.
7. Горчаковский П.Л. Антропогенная трансформация и восстановление продуктивности луговых фитоценозов. - Екатеринбург: изд-во Екатеринбург, 1999. - 156 с.
8. Государственный реестр особо охраняемых природных территорий Республики Татарстан. - Казань: изд-во Магариф, 1998. - 315 с.
9. Даждо Р. Основы экологии. - М., Прогресс, 1975, 376 стр.
10. Дювиньо П., Танг М. Биосфера и место в ней человека (экологические системы и биосфера). Издательство "Прогресс". М. 1973. 266 с.

11. Жизнеспособность популяций: Природоохранные аспекты. /Под ред. Сулея М. - М.: Мир, 1989, - 224 с.
12. Израэль Ю. А. Экология и контроль состояния природной среды. Л.: Гидрометеиздат, 1984.
13. Миланова Е. В., Рябчиков А. М. Использование природных ресурсов и охрана природы. Издательство "Высшая школа". М. 1986, 280 с.
14. Наше общее будущее: доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР). Издательство "Прогресс". М. 1989, 369 с.
15. Пианка Э. Эволюционная экология. - М., Мир, 1981, 357 стр.
16. Реймерс Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы). - М.: Журнал Россия молодая, 1994. - 367 с.
17. Реймерс Н.Ф. Экология. Теории, законы, правила, принципы и гипотезы. Россия молодая, 1994.- 362 с.
18. Рикфлес Р. Основы общей экологии. - М., Мир, 1979
19. Снакин В.В. Экология и природопользование в России: энциклопедический словарь. Moskva: Academia, 2008. 814 с.
20. Солбриг О., Солбриг Д. Популяционная биология и эволюция. - М.: Мир. 1982. - 488 с.
21. Стадницкий Г.В., Родионов А.И. Экология. - Высшая школа, М., 1988, 269 с.
22. Шварц С.С. Экологические закономерности эволюции. - Наука, М., 1980, 277 с.
23. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы. М., "Мир", 1980.

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

ВИКИПЕДИЯ - [ru.wikipedia.org/wiki](http://ru.wikipedia.org/wiki)

всероссийский экологический портал - [ecoportal.su/books.php](http://ecoportal.su/books.php)

Закон и правопорядок - [zakon.rin.ru](http://zakon.rin.ru)

Закон и правопорядок - [zakon.rin.ru](http://zakon.rin.ru)

книги по экологии - [www.ecoindustry.ru](http://www.ecoindustry.ru)

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

Освоение дисциплины "Экология и рациональное природопользование" 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 "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.

Дидактические материалы, таблицы, лабораторно-химическое оборудование.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.62 "Биология" и профилю подготовки Биотехнология, физиология растений, зоология, биоэкология, ботаника .

Автор(ы):

Рахимов И.И. \_\_\_\_\_

Ибрагимова Кадрия Камилевна \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Архипова Н.С. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.