



## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра гидробиологии и зоологии беспозвоночных

УТВЕРЖДАЮ

Декан биолого-почвенного факультета

А. Н. Матвеев

«21» марта 2025 г.



### Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины: **Б1.О.27 «Общая экология»**

Специальность: 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация выпускника: биоинженер и биоинформатик

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК биолого-почвенного  
факультета

Протокол № 5

от «21» марта 2025 г.

Председатель А. Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 7

от «10» марта 2025 г.

Зав. кафедрой Е.А. Мишарина

Иркутск 2025 г.

## Содержание

	стр.
I. Цель и задачи дисциплины .....	3
II. Место дисциплины в структуре ОПОП .....	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины .....	3
IV. Содержание и структура дисциплины .....	5
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов .....	5
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	6
4.3 Содержание учебного материала .....	8
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ .....	10
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов .....	11
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов .....	12
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) .....	13
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	13
а) перечень литературы .....	13
б) базы данных, поисково-справочные и информационные системы.....	13
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	14
6.1. Учебно-лабораторное оборудование .....	14
6.2. Программное обеспечение .....	14
6.3. Технические и электронные средства обучения .....	15
VII. Образовательные технологии .....	15
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации .....	16

## І. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ:

**Цель курса** – ознакомление студентов с концептуальными основами экологии как современной комплексной фундаментальной науки об экосистемах и биосфере; формирование экологического мировоззрения на основе знания особенностей сложных живых систем; воспитание навыков экологической культуры.

**Задачи курса.** Студенты должны познакомиться и освоить:

- основные термины, понятия и законы экологии;
- получить представление о живых системах разной степени сложности в их взаимодействии друг с другом и со средой обитания;
- научиться работать со специальной литературой, готовить рефераты, выступать с докладами на экологические темы.

## ІІ. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина «Общая экология» относится к обязательной части программы.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые при изучении биологии в школе, а также в некоторых разделах дисциплин «Современное естествознание», «Ботаника», «Зоология беспозвоночных».

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Зоология позвоночных», «Эволюционная биология», «Моделирование биологических процессов».

## ІІІ. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенции в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по специальности 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика»:

УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;

ОПК-2: Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды,	<i>ИДК<sub>УК-8.1</sub></i> Создает и поддерживает безопасные условия жизнедеятельности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> принципы организации и функционирования антропогенно модифицированных экосистем, связь экологических проблем с экономическими, демографическими и социальными проблемами. <b>Уметь:</b> распознавать основные источники поллютантов и экологических рисков; оценивать уровни антропогенного воздействия на нативные биоценозы и экосистемы и способы его

обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов		минимизации. <b>Владеть:</b> методами получения и анализа экологической информации, использования ее в природоохранных, пропагандистских и просветительных целях.
ОПК-2 Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	ИДК <sub>ОПК-2.1</sub> Демонстрирует специализированные знания в области фундаментальных разделов математики, физики, химии, биологии и перспективы междисциплинарных исследований	<b>Знать:</b> основы взаимодействия организма и среды; факторы среды; сообщества организмов и экосистемы, их состав, разнообразие, динамику, пищевые сети и цепи; взаимодействие биологических видов; структуру, эволюцию и условия устойчивости биосферы. <b>Уметь:</b> оценивать структурные и функциональные характеристики экосистем, их устойчивость, циклические и сукцессионные процессы, определять основные тренды изменения биоценозов. <b>Владеть:</b> необходимым уровнем терминологии, знаний и логического аппарата для описания структуры и функции экологических и биологических объектов; методами анализа и моделирования экологических процессов.
	ИДК <sub>ОПК-2.2</sub> Умеет использовать навыки проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики с учетом специализированных фундаментальных знаний	<b>Знать:</b> общие направления эволюции биосферы и геосферы, особенности техносферы и возможности перехода к ноосфере; экологические, экономические и правовые основы рационального использования и охраны природных ресурсов; региональные особенности экосистем, экологические проблемы Байкальского региона. <b>Уметь:</b> оценивать методы рационального использования природных ресурсов и охраны природы и специфику их применения в региональных условиях. <b>Владеть:</b> методами оценки структуры сообществ, общими принципами природопользования и охраны природы.

## IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

**Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, в том числе 0,47 зачетных единиц, 17 часов на экзамен.**

**Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 10 часов.**

**Форма промежуточной аттестации: экзамен.**

### 4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости/ Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельн ая работа	
					Лекция	Семинар/ Практическое, лабораторное занятие/	Консультация		
1	Тема 1. Введение.	3	2,5	-	0,5	1	-	1	Собеседование
2	Тема 2. Взаимодействие организма и среды.	3	13,5	-	3,5	9	-	1	Собеседование
3	Тема 3. Факторы и ресурсы среды.	3	18	-	4	8	-	8	Доклады. Тестирование
4	Тема 4. Популяции.	3	10	-	2	4	-	4	Доклады. Тестирование и письменные ответы.
5	Тема 5. Сообщества.	3	9,5	-	3	2	0,5	4	Доклады. Тестирование. Письменные - ответы.

6	Тема 6. Экосистемы.	3	8,5	-	2	4	0,5	2	Устный опрос. Тестирование
7	Тема 7. Биосфера.	3	8	-	2	4	-	2	Доклады. Тестирование.
8	Тема 8. Человек в биосфере.	3	6,5	-	0,5	4	-	2	Доклады. Письменные ответы.
9	Тема 9. Заключение.	3	0,5	-	0,5	-	-	-	Собеседование

#### 4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
3	Тема 1. Введение.	Подготовка к устному опросу	1-2 недели	1	Устный опрос	См. п. V
3	Тема 2. Взаимодействие организма и среды.	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы.	3 неделя	1	Устный опрос	См. п. V
3	Тема 3. Факторы и ресурсы среды.	Подготовка к устному опросу и проверочному тесту с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по теме.	5 неделя	8	Устный опрос Доклад Тест	См. п. V
3	Тема 4. Популяции.	Подготовка к устному опросу и проверочному тесту с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по теме. Подготовка к письменной проверочной работе.	6-8 недели	4	Устный опрос Доклад Письменные ответы на вопросы Тест	См. п. V

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
3	Тема 5. Сообщества.	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по теме. Подготовка к письменной проверочной работе.	9-12 недели	4	Устный опрос Доклад Письменные ответы на вопросы Тест	См. п. V
3	Тема 6. Экосистемы.	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы.	14-16 недели	2	Устный опрос Письменные ответы на вопросы Тест	См. п. V
3	Тема 7. Биосфера.	Подготовка к письменной проверочной работе с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по теме.	17-18 недели	2	Письменные ответы на вопросы Доклады Тест	См. п. V
3	Тема 8. Человек в биосфере	Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по теме.	17-18 недели	2	Письменные ответы на вопросы Доклады	См. п. V
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час) – <b>24</b>						
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час) - <b>10</b>						

### 4.3. Содержание дисциплины

**1. Введение.** Место экологии в системе естественных наук. Современное понимание экологии как науки об экосистемах и биосфере. Введение термина "экология" Эрнстом Геккелем для обозначения науки о взаимоотношениях организмов с окружающей средой. Формирование облика биосферы в процессе жизнедеятельности организмов, взаимодействия биоты и косного вещества: состав воздуха, воды, происхождение почвы. Проблемы, связанные с антропогенным воздействием на биосферу. Экологический кризис. Связь экологии с социальными процессами. Значение экологического образования и воспитания. Необходимость формирования правовых и этических норм отношения человека к природе.

**2. Взаимодействие организма и среды.** Фундаментальные свойства живых систем. Уровни биологической организации. Принцип эмерджентности. Организм как дискретная самовоспроизводящаяся открытая система, связанная со средой обменом вещества, энергии и информации. Трофические отношения между организмами: продуценты, консументы и редуценты. Гомеостаз (сохранение постоянства внутренней среды организма); принципы регуляции жизненных функций. Общие принципы адаптации организмов к изменениям условий среды, правило двух уровней адаптации. Генетические пределы адаптации. Эврибионты и стенобионты. Принципы воспроизведения и развития различных организмов. Особенности зависимости организма от среды на разных стадиях жизненного цикла. Критические периоды развития.

**3. Факторы и ресурсы среды.** Формы воздействия экологических факторов и их компенсация. Представление о физико-химической среде обитания организмов; особенности водной, почвенной и воздушной сред. Абиотические, биотические и антропогенные факторы. Средаобразующие и лимитирующие факторы. Закон минимума Либиха; закон толерантности Шелфорда. Комплексное взаимодействие экологических факторов. Экологическое значение основных абиотических факторов: тепла, освещенности, влажности, солености, концентрации биогенных элементов, эдафические факторы. Заменяемые и незаменимые ресурсы. Сигнальное значение абиотических факторов. Распределение отдельных видов по градиенту условий. Представление об экологической нише: потенциальная и реализованная ниша. Живые организмы - индикаторы среды как комплекса экологических факторов. Классификация жизненных форм растений и жизненных форм животных.

**4. Популяции.** Определение понятий "биологический вид" и "популяции". Иерархическая структура популяций; расселение организмов и межпопуляционные связи. Популяция как элемент экосистемы. Статические характеристики популяции: численность, плотность, возрастной и половой состав. Биомасса и способы ее выражения: сырой и сухой вес, энергетический эквивалент. Методы оценки численности и плотности популяции. Характер пространственного размещения особей и его выявление. Случайное, равномерное и агрегированное распределение. Механизмы поддержания пространственной структуры. Территориальность. Скопления животных и растений, причины их возникновения. Динамические характеристики популяции: рождаемость, смертность, скорость популяционного роста. Таблицы и кривые выживания. Характер распределения смертности по возрастам в разных группах животных и растений. Экспоненциальная и логистическая модели роста популяции. К-стратегия и r-стратегия популяций. Специфическая скорость роста популяции, "плотность насыщения" как показатель емкости среды. Динамика биомассы.

**5. Сообщества.** Биоценозы (сообщества), их таксономический состав и функциональная структура. Типы взаимоотношения между организмами. Понятие



симбиоза. Нейтрализм, аменсализм, мутуализм, комменсализм, конкуренция, биотрофия (хищничество в широком смысле слова). Межвидовая конкуренция. Эксплуатация и интерференция. Принцип конкурентного исключения Гаузе. Условия сосуществования конкурирующих видов. Конкуренция и распространение видов в природе. Отношения "хищник-жертва". Сопряженные колебания численности хищника и жертвы. Сопряженная эволюция. Видовая структура сообществ и способы ее выявления. Видовое разнообразие как специфическая характеристика сообщества. Динамика сообществ во времени. Сукцессия. Сериальные и климаксовые сообщества.

**6. Экосистемы.** Определение понятия "экосистема". Экосистемы как хронологические единицы биосферы. Составные компоненты экосистем; основные факторы, обеспечивающие их существование. Развитие экосистем: сукцессия. Основные этапы использования вещества и энергии в экосистемах. Трофические уровни. Первичная продукция - продукция автотрофных организмов. Значение фото- и хемосинтеза. Чистая и валовая продукция. Траты на дыхание. Основные методы оценки первичной продукции. Деструкция органического вещества в экосистеме. Биотрофы и сапротрофы. Пищевые цепи "выедания" (пастбищные) и пищевые цепи "разложения" (детритные). Потери энергии при переходе с одного трофического уровня на другой. Экологическая эффективность. "Пирамида продукций" и "пирамида биомасс". Микро- и макроредуценты (консументы). Климатическая зональность и основные типы наземных экосистем. Особенности сукцессии наземных экосистем. Водные экосистемы и их основные особенности. Отличия водных элементов экосистем от наземных. Разнообразие видов как основной фактор устойчивости экосистем.

**7. Биосфера.** Строение Земли, ее оболочки, их структура, взаимосвязь, динамика. Природные ландшафты. Биосфера. Роль В.И. Вернадского в формировании современного понятия о биосфере. Живое и биокосное вещество, их взаимопроникновение и перерождение в круговоротах вещества и энергии. Функциональная целостность биосферы. Энергетический баланс биосферы. Круговорот важнейших химических элементов в биосфере. Преобразующее влияние живого на среду обитания. Эффект самоочищения. Обменные процессы в организмах как ключевой этап биопродуктивности. Биогеохимические функции разных групп организмов. Биоразнообразие как ресурс биосферы. Первичная продукция суши и океана. Потенциальная продуктивность Земли. Распределение солнечной радиации на поверхности Земли. Роль атмосферы в удержании тепла. Основные этапы эволюции биосферы. Ноосфера.

**8. Человек в биосфере.** Человек как биологический вид. Его экологическая ниша. Экология и здоровье человека. Популяционные характеристики человека. Экология человечества: проблемы демографии, развития технологической цивилизации, ресурсы биосферы. Преднамеренное и непреднамеренное, прямое и косвенное воздействие человека на природу. Экологический кризис. Ограниченность ресурсов и загрязнение среды как фактор, лимитирующий развитие человечества. Нелинейное моделирование и синергетические подходы к прогнозу биосферных процессов и будущего человечества.

**9. Заключение.** Экономические, эстетические и этические причины, побуждающие охранять природу. "Благоговение перед жизнью" (Швейцер) как возможная этическая основа взаимодействия человека с биосферой. Переход от антропоцентризма к биоцентризму

#### 4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)		Оценочные средства	Формируе мые компетен- ции
			Всего часов	Из них практич еская подго- товка		
1	1	<b>Введение.</b> Место экологии в системе естественных наук. История развития экологии. Разделы экологии. Экологическое воспитание.	1		Собеседование	УК-8 ОПК-2
2	2	<b>Взаимодействие организма и среды.</b> Уровни организации биологических систем, принципы Бергаланфи. Экологические законы. Адаптации и акклимации.	9		Собеседование	УК-8 ОПК-2
3	3	<b>Факторы и ресурсы среды.</b> Среда жизни, средообразующие (системообразующие) факторы. Ресурсы среды.	8		Презентации по теме среды жизни, факторы среды и жизненные формы. Тестирование	УК-8 ОПК-2
4	4	<b>Популяции.</b> Рождаемость, смертность и скорость роста популяции. Логистическая и экспоненциальная кривые. Модифицирующие и регулирующие факторы.	4		Презентации на тему пространственная и эволюционная структура популяций. Тестирование	ОПК-2
5	5	<b>Сообщества.</b> Структура сообщества и методы ее оценки. Межвидовые взаимоотношения. Динамика сообществ.	2		Письменная работа: межвидовые взаимоотношения в биоценозе (по Одуму). Тестирование	УК-8 ОПК-2
6	6	<b>Экосистемы.</b> Вещественно-энергетические связи. Продуктивность. Трофические цепи и сети.	4		Интерактивное занятие с сотрудниками НИИБиологии “Пелагическая оз. Байкал, продуктивность и трофические связи”	УК-8 ОПК-2
7	7	<b>Биосфера.</b> Границы биосферы. Энергетический баланс биосферы. Продуктивность биосферы. Функции живого вещества.	4		Презентации по биогеохимическим циклам, письменная работа по основным этапам эволюции биосферы. Тестирование.	УК-8 ОПК-2
8	8	<b>Человек в биосфере.</b> Биологические и социальные потребности человека. Популяционные характеристики человека и демографические проблемы. Комплексной	4		Дискуссионное занятие: “Рациональное и нерациональное использование ресурсов в	УК-8 ОПК-2

		антропогенное воздействие на природу. Пределы устойчивости биосферы. Рациональное природопользование и охрана природы. Экология и здоровье человека.			Прибайкалье”. Письменная работа: “Как я вижу перспективы экологизации экономики. Будущее биосферы: ноосфера или техносфера”.	
--	--	--	--	--	--	--

#### 4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ нед.	Тема	Задание	Формируемые компетенции	ИДК
1-2 недели	<b>Введение.</b>	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к ответам на вопросы: Место экологии в системе естественных наук. История развития экологии. Разделы экологии. Экологическое воспитание.	УК-8 ОПК-2	ИДК <sub>УК-8.1</sub> ИДК <sub>ОПК-2.1</sub> ИДК <sub>ОПК-2.2</sub>
3 неделя	<b>Взаимодействие организма и среды.</b>	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к ответам на вопросы: Уровни организации биологических систем, принципы Бергаланфи. Экологические законы. Адаптации и акклимации.	УК-8 ОПК-2	ИДК <sub>УК-8.1</sub> ИДК <sub>ОПК-2.1</sub> ИДК <sub>ОПК-2.2</sub>
5 неделя	<b>Факторы и ресурсы среды.</b>	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка докладов. Подготовка к контрольной. Подготовка к вопросам: Среда жизни, средообразующие (системообразующие) факторы. Ресурсы среды.	УК-8 ОПК-2	ИДК <sub>УК-8.1</sub> ИДК <sub>ОПК-2.1</sub> ИДК <sub>ОПК-2.2</sub>
6-8 недели	<b>Популяции.</b>	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка докладов. Подготовка к тестированию. Подготовка к вопросам: Рождаемость, смертность и скорость роста популяции. Логистическая и экспоненциальная кривые. Модифицирующие и регулирующие факторы.	ОПК-2	ИДК <sub>ОПК-2.1</sub> ИДК <sub>ОПК-2.2</sub>
9-12 недели	<b>Сообщества.</b>	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка докладов. Подготовка к тестированию. Подготовка к вопросам: Структура сообщества и методы ее оценки. Межвидовые взаимоотношения. Динамика сообществ.	УК-8 ОПК-2	ИДК <sub>УК-8.1</sub> ИДК <sub>ОПК-2.1</sub>
14-16 недели	<b>Экосистемы.</b>	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к тестированию. Подготовка к вопросам: Вещественно-энергетические связи. Продуктивность. Трофические цепи и сети.	УК-8 ОПК-2	ИДК <sub>УК-8.1</sub> ИДК <sub>ОПК-2.1</sub> ИДК <sub>ОПК-2.2</sub>
17-18 недели	<b>Биосфера.</b>	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка докладов. Подготовка к тестированию. Подготовка к вопросам: Границы биосферы. Энергетический баланс биосферы. Продуктивность	УК-8 ОПК-2	ИДК <sub>УК-8.1</sub> ИДК <sub>ОПК-2.1</sub> ИДК <sub>ОПК-2.2</sub>

		биосферы. Функции живого вещества.		
17-18 недели	<b>Человек в биосфере.</b>	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка докладов. Подготовка к вопросам: Биологические и социальные потребности человека. Популяционные характеристики человека и демографические проблемы. Комплексной антропогенное воздействие на природу. Пределы устойчивости биосферы. Рациональное природопользование и охрана природы. Экология и здоровье человека.	УК-8 ОПК-2	ИДК <sub>УК-8.1</sub> ИДК <sub>ОПК-2.1</sub> ИДК <sub>ОПК-2.2</sub>

#### 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебного процесса и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Для организации самостоятельной работы по дисциплине «Общая экология» используются следующие формы самостоятельной учебной работы:

- Работа над конспектом лекции.
- Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы.
- Самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов, не изложенных в лекции.

Для изучения тем, не изложенных в лекции, рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу, а также источники, найденные при помощи информационно-справочных и поисковых систем. Для закрепления материала рекомендуется делать краткие конспекты по теме.

- Подготовка к практическим занятиям: состоит в теоретической подготовке, выполнении письменных работ, ответах на вопросы, подготовке докладов, выполнении творческих заданий и т.д.

- Подготовка к тестированию.

- Подготовка к экзамену.

Для изучения тем, не изложенных в лекции, рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу, а также источники, найденные при помощи информационно-справочных и поисковых систем.

*Устный доклад* – это сообщение в течение 10-15 мин, в котором студент в лаконичной форме должен изложить материал по соответствующей теме, придерживаясь следующего плана: введение, основная часть, заключение. Доклад сопровождается презентацией, отражающей основные положения по соответствующей теме, включающей наглядные материалы (схемы, таблицы, фото и т.д.). По окончании доклада студенту задают вопросы, как преподаватель, так и студенты, на которые докладчик должен дать исчерпывающие ответы. Доклад оценивается согласно БРС ИГУ.

#### Критерии оценки:

- 40-50 баллов (аудиторная работа и самостоятельная работа) выставляется студенту если в работе полностью раскрыта подготавливаемая тема, иллюстративный ряд соответствует содержательной части, присутствует логичность, последовательность и дидактическая ясность в изложении материала., студент свободно ориентируется в избранной теме и умеет применять соответствующие знания в конкретной обстановке и к конкретным объектам, явлениям и процессам;
- 35-40 баллов выставляется студенту если в работе большей частью раскрыта подготавливаемая тема, иллюстративный ряд соответствует содержательной части, но может быть недостаточным, присутствует логичность и последовательность в изложении материала, студент ориентируется в избранной теме, но затрудняется

применять соответствующие знания в конкретной обстановке и к конкретным объектам, явлениям и процессам;

- 35-25 баллов выставляется студенту если в работе присутствуют только основные положения подготавливаемой тема, иллюстративный ряд недостаточный, логичность и последовательность в изложении материала частично нарушена, студент ориентируется в избранной теме, но не может применять соответствующие знания в конкретной обстановке и к конкретным объектам, явлениям и процессам;
- Баллы не выставляются студенту, если в работе присутствуют только отрывочные сведения, иллюстративный ряд не имеет отношения к содержательной части, логичность и последовательность в изложении материала нарушена, студент слабо или совсем не ориентируется в избранной теме.

**4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов):** не предусмотрены учебным планом.

## **V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) литература:**

Алексеев В.А. Биосфера и жизнедеятельность: учеб. пособие для вузов по направлению "Защита окружающей среды" / В.А. Алексеев, Л.П. Алексеев. - М. : Логос, 2002. - 210 с. - ISBN 5940100600

Константинов В.М. Экологические основы природопользования: учеб. пособие для студ.учрежд.сред.проф.образ. / В.М. Константинов, Ю.Б. Челидзе. - М. : Академия: Высш. шк., 2001. - 206 с. - ISBN 576950689X.

Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология: учеб. для студ. вузов / В. И. Коробкин, Л.В. Передельский. - 9-е изд., доп. и перераб. - Ростов н/Д : Феникс, 2005. - 572 с. - ISBN 5-222-06264-3

Маврищев В.В. Общая экология: курс лекций / В. В. Маврищев. - 3-е изд., стер. - М.: Инфра-М ; Минск : Новое знание, 2012. - 297 с. - ISBN 978-5-16-004684-6. - ISBN 978-985-475-435-2

Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек: Учеб. пособие. – М.: ФАИРПРЕСС, 2002. – 560 с.

Потапова Е.В. Общая экология: учеб. пособие. Ч. 2 : Методы полевых исследований. / Е. В. Потапова. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2015. - 155 с. - ISBN 978-5-9624-0769-2

Чернова Н.М., Былова А.М. Общая экология. – М.: Дрофа, 2004. – 416 с. - ISBN 5-7107-7427-8

Шилов И.А. Экология: учебник для студ. биол. и мед. фак. и спец. вузов / И. А. Шилов. - 2-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2000. - 512 с. - ISBN 5-06-003730-4

Экология [Электронный ресурс] : учеб. для студ. биол. и мед. спец. вузов / И. А. Шилов. - 7-е изд. - ЭВК. - М.: Юрайт, 2011. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9916-0993-7.

### **б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. «Издательство Лань», Адрес доступа <http://e.lanbook.com/>.
2. ЦКБ «Бибком», адрес доступа <http://rucont.ru/>
3. ООО «Айбукс», адрес доступа <http://ibooks.ru>
4. ООО «РУНЭБ», адрес доступа <http://elibrary.ru/>
5. ФБГУ «РГБ». Адрес доступа: <http://diss.rsl.ru/>
6. «Электронное издательство Юрайт», адрес доступа: <http://biblio-online.ru/>

7. <http://www.oopt.ru> – Особо охраняемые природные территории России (информационно-справочная система)
8. <http://zapoved.ru> – Портал минприроды РФ.
9. <http://www.ineca.ru> – Информационное экологическое агентство / ИНЭКА
10. [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34683](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683) – Закон РФ "Об охране окружающей природной среды".
11. <http://www.seu.ru> – Международный Социально-экологический союз
12. <http://www.ircobl.ru/site/ecology> – Официальный сайт Министрства природных ресурсов и экологии Иркутской области
13. <http://lake.baikal.ru> – Научно-образовательный центр «Байкал»
14. <http://www.baikal.ru> – Всё о Байкале
15. <http://www.namsvet.ru> – Официальный сайт журнала "Природа и Человек"
16. <http://www.biodiversity.ru/publications/odp> - Журнал "Охрана дикой природы"
17. <http://ecologprom.ru> – Журнал "Экология и промышленность России"
18. <http://www.wemag.ru/> - Журнал "Вода и Экология: проблемы и решения"
19. <http://www.seu.ru/members/ucs/eco-hr> - Бюллетень "Экология и права человека"
20. <http://alfa-eko.ru> - Журнал "Экологический консалтинг"

## **VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Учебно-лабораторное оборудование:**

Аудитория для проведения занятий лекционного типа: оборудована специализированной (учебной) мебелью на 25 посадочных мест; техническими средствами обучения: проектор Epson EB-X03, доска маркерная; учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине: презентации по темам программы.

Аудитория для проведения занятий практического типа: оборудована специализированной (учебной) мебелью на 10 посадочных мест; доской меловой; техническими средствами обучения: проектор BenQ MS521P учебно-наглядными пособиями: презентации по темам программы.

Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, организации самостоятельной работы: аудитория оборудована специализированной (учебной) мебелью на 20 посадочных мест, доской меловой; оборудована техническими средствами обучения: системный блок PentiumG850, монитор BenQ G252HDA-1 шт.; системный блок Athlon 2 X2 250, монитор BenQ G252HDA – 8 шт.; системный блок PentiumD 3.0GHz, монитор Samsung 740N – 3 шт.; моноблок IRU T2105P – 2 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор BenQG955 – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор BenQ GL2250 – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор Samsung T200 HD – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор Samsung T190N – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор Samsung 740N – 1 шт.; проектор BenQ MX503; экран ScreenVtdiaEcot. С неограниченным доступом к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: аудитория оборудована специализированной мебелью на 3 посадочных места; ноутбук Lenovo П580, проектор BenQ MS521P.

### **6.2. Программное обеспечение:**

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition;  
Foxit PDF Reader 8.0;  
LibreOffice 5.2.2.2;  
Ubuntu 14.0;

АСТ-Тест Plus 4.0 (на 75 одновременных подключений) и Мастер-комплект (АСТ-Maker и АСТ-Converter).

### **6.3. Технические и электронные средства:**

Презентации по всем темам курса.

## **VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В рамках подготовки к промежуточному зачету предусмотрен широкий круг тем для самостоятельной работы, а также проведение интерактивных занятий по водным экосистемам Прибайкалья, а также современным проблемам антропоэкологии, взаимоотношения человека и природы как на биосферном, так и на региональном уровне, формировании ноосферы, преференциальных направлениях развития Байкальского региона. Для освоения дисциплины «Общая экология» применяются следующие образовательные технологии:

- *Информационная лекция.* Лекция – это сжатое изложение основных научных фактов, что является базой для анализа рассуждений, оценок.

- *Лекция-визуализация.* Учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения. Задача преподавателя использовать такие формы наглядности, которые не только дополняют словесную информацию, но и сами являются носителями информации (схемы, рисунки, слайды-презентации, и т.п.). Этот вид лекции лучше всего использовать на этапе введения студентов в новый раздел, тему дисциплины.

- *Лекция-беседа.* Предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей студентов.

- *Практические занятия* – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы, которое формирует практические умения. Одной из форм практических занятий в вузе является семинар.

- *Семинар-исследование.* Технология проведения такого семинара может быть различной, в зависимости от того, какой метод заложен в его основу. В рамках дисциплины «Общая экология» проводится семинар с подготовкой и заслушиванием докладов по актуальным проблемам теории и практики и последующим их обсуждением.

- *Коллоквиумы* – вид учебного занятия, проводимого с целью проверки и оценивания знаний учащихся. Коллоквиум может проводиться в форме индивидуальной беседы преподавателя со студентом или как массовый опрос. В ходе группового обсуждения студенты учатся высказывать свою точку зрения по определенному вопросу, защищать свое мнение, применяя знания, полученные на занятиях по предмету. В ходе коллоквиума могут также проверяться письменные работы студентов.

- *Самостоятельная работа студентов* (см. п.4.4).

- *Дистанционные образовательные технологии.* Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей. При освоении дисциплины «Общая экология» используются следующие технологии:

- кейсовая технология – форма дистанционного обучения, основанная на предоставлении обучающимся информационных образовательных ресурсов в виде специализированных наборов учебно-методических комплексов с использованием различных видов носителей информации (кейсов);

■ интернет-технология – способ дистанционной передачи информации, основанный на использовании глобальных и локальных компьютерных сетей для обеспечения доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам и для формирования совокупности методических, организационных, технических и программных средств реализации и управления учебным процессом независимо от места нахождения его субъектов. Используется Образовательный портал ИГУ - educa.isu.ru.

## **VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

*Оценочные материалы для входного контроля* – в виде собеседования на вводном занятии.

*Оценочные материалы текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА университета*

В рамках дисциплины «Общая экология» используются следующие формы текущего контроля:

- устный опрос;
- письменная работа;
- доклад;
- тест.

Фонд оценочных средств включает:

- фонд тестовых заданий по дисциплине,
- тематика и материалы заданий,
- перечень тем докладов,
- вопросы для самостоятельного изучения (СРС),
- вопросы и билеты для экзамена,
- критерии оценки знаний студентов.

Назначение оценочных средств: выявить сформированность компетенций УК-8, ОПК-

2.

### **Задания для письменной работы:**

1. Бочка Либиха.
2. Стресс как фактор регуляции плотности популяций животных.
3. Уравнения Лотки – Вольтерра, математическое моделирование в экологии.
4. Видовое разнообразие, его уровни, методы оценки.
5. Трофические сети в водной среде.
6. Ваш взгляд на охрану природы. Ваши «рецепты» охраны и спасения природы.
7. Радиационная обстановка в Иркутской области.
8. Особенности экосистемы озера Байкал. Уникальность его флоры и фауны.
9. Проблемы чистой воды. Байкал – колодец Планеты.
10. Проблема качества воды в Иркутском регионе.

### **Вопросы для устного опроса:**

1. Методы экологического воспитания.
2. Витальные и сигнальные факторы.
3. Исчерпаемые и неисчерпаемые, возобновляемые и невозобновляемые ресурсы.
4. Акклиматизация и интродукция, биологические инвазии.
5. Физиологические основы истинной гомойотермии. Инерциальная гомойотермия.
6. Использование энергии света в разных средах жизни.



7. Разнообразие внутривидовых взаимоотношений.
8. Сообщества независимые от энергии солнца.
9. Биогеохимические циклы органогенных элементов.
10. Потоки энергии в экосистемах.
11. Валовая и чистая продукция. Методы определения первичной продукции.
12. Вторичная продукция. Полезная человеку продукция.
13. Экологический «бумеранг» - примеры.
14. Проблема автомобильных выбросов и пути ее решения.
15. Тяжелые металлы и их накопление в организме человека и животных.
16. Парниковый эффект и его последствия.
17. Радиация. Поражение организмов.
18. Влияние деятельности человека на биосферу.
19. Промышленные загрязнители их трансформация в экосистемах.
20. Кислотные дожди их влияние на экосистемы.
21. Последствия ядерных взрывов.
22. Проблема шума в городах.
23. Проблема чистой воды – первоочередная проблема человечества.
24. Природные и антропогенные мутагены.
25. Загрязнение воздуха.
26. Прогнозы изменения климата и загрязнение атмосферы Земли.
27. Водные ресурсы и их охрана.
28. Индустриализация как фактор экологического риска.
29. Растительные ресурсы и их охрана.

#### **Список тем для докладов в формате Power Point:**

1. Температура как экологический фактор, физиологические основы воздействия температуры, преферендумы.
2. Свет. Физическая природа, механизмы воздействия. Классификация групп растений и животных.
3. Вода как экологический фактор.
4. Водная среда жизни, средообразующие факторы, адаптации организмов.
5. Наземно-воздушная среда жизни, средообразующие факторы, адаптации организмов.
6. Почвенная среда жизни, происхождение, средообразующие факторы, адаптации организмов.
7. Жизненные формы растений.
8. Жизненные формы животных.
9. Половая структура популяций.
10. Возрастная структура популяций.
11. Пространственная структура популяций.
12. Этологическая структура популяций.
13. Внутрипопуляционные механизмы регуляции плотности популяции.
14. Межвидовые отношения “хищник-жертва”, формы хищничества. Формула Лотки-Вольтерра.
15. Симбиотические отношения: комменсализм, паразитизм, мутуализм.
16. Динамика экосистем. Циклические процессы.
17. Динамика экосистем. Сукцессии: первичные, вторичные, автотрофные, гетеротрофные. Причины сукцессии. Климатические сообщества.
18. Основные биомы суши, их зональность.
19. Биогеохимический цикл углерода. Обменный и резервный фонды.
20. Биогеохимический цикл фосфора. Обменный и резервный фонды.
21. Биогеохимический цикл серы. Обменный и резервный фонды.

22. Современный этап эволюции биосферы. Техносфера. Ноосфера. Урбанизация.

### Демонстрационный вариант тестовых заданий

#### Задание

Установите соответствие динамических характеристик популяции с их критериями:

1) численность	А) общее количество особей на занимаемой территории
2) рождаемость	Б) среднее число особей (масса) на единицу площади или объема занимаемого популяцией пространства
3) скорость роста	В) количество новых особей, появившихся в результате размножения за единицу времени
4) плотность популяции	Г) средний прирост за единицу времени

#### Задание

Установите последовательность стадий первичной сукцессии по доминирующей растительности:

- А) Многолетние травы и кустарники.
- Б) Однолетники.
- В) Древесная растительность.
- Г) Мхи и лишайники.

#### Задание

Внимательно прочитайте задание и выберите один правильный вариант ответа, обоснуйте свой выбор.

К основным загрязнителям, выбрасываемым в окружающую среду предприятиями теплоэнергетики, НЕ относятся:

- А) Диоксид серы
- Б) Оксид азота
- В) Оксид углерода
- Г) Радионуклиды

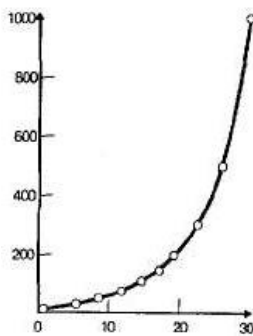
#### Задание

Внимательно прочитайте задание и выберите все правильные варианты ответа, обоснуйте свой выбор.

К эдификаторам темнохвойной тайги Сибири относятся:

- А) Ель
- Б) Ландыш
- В) Зелёные мхи
- Г) Дуб

#### Задание



Как называется кривая, описывающая динамику популяции на рисунке? Приведите формулу и объясните, функцией каких параметров является скорость роста популяции. В каких условиях возможен рост популяции согласно этой кривой?

### **Оценочные материалы для промежуточной аттестации**

Форма промежуточной аттестации – **экзамен**. Критерии оценок приведены в Фонде оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине (см. Приложение к программе «Общая экология»).

ОС этого типа должны выявлять степень освоения теоретических знаний как базу для формирования компетенций, умения их применять в ситуациях, моделирующих профессиональную деятельность, а также сформированность заявленных в п. III компетенций: УК-8, ОПК-2.

### **Примерный список вопросов к промежуточной аттестации:**

1. История развития экологии.
2. Направления и разделы экологии.
3. Значение экологии для охраны природы. Роль экологии в хозяйственной деятельности.
4. Уровни организации биосистем. Принцип эмерджентности (принцип Бергаланфи)
5. Основные понятия экологии: популяция, сообщество (биоценоз), биотоп, биогеоценоз, экосистема.
6. Экологические факторы среды: абиотические, биотические, антропогенный (антропоический).
7. Условия и ресурсы среды. Рациональное и нерациональное использование природных ресурсов.
8. Лимитирующие факторы. Закон минимума Либиха (бочка Либиха).
9. Взаимодействие экологических факторов.
10. Правило компенсации экологических факторов.
11. Правило толерантности (Шелфорда). Экологическая валентность.
12. Криптобиоз, гипобиоз и анабиоз.
13. Эврибионты, стенобионты, ксенобионты и убикисты.
14. Понятие о гомеостазе. Положительная и отрицательная обратная связь.
15. Адаптация, ее формы.
16. Акклиматизация, интродукция, акклимация.
17. Влажность как экологический фактор. Экологические группы растений и животных, их адаптации к влажности среды.
18. Температура как экологический фактор. Экотермы и эндотермы. Терморегуляция.
19. Свет как экологический фактор. Экологические группы растений и животных.

20. Среды жизни – средообразующие и лимитирующие факторы. Водная среда.
21. Среды жизни – средообразующие и лимитирующие факторы. Наземно-воздушная среда.
22. Почва как среда обитания. Эдафические факторы. Значение минеральных веществ как экологического фактора.
23. Жизненные формы растений и животных.
24. Определение популяции. Классификация популяций.
25. Статистические характеристики популяций: численность, плотность. Биомасса и способы ее выражения.
26. Демографический (возрастной и половой) состав. Варианты смены генераций.
27. Пространственная структура популяций. Формы распределения особей (равномерное, неравномерное).
28. Этологическая структура популяций. Образ жизни оседлых и кочевых животных. Эффект группы.
29. Динамические характеристики популяций: рождаемость, смертность. Кривые выживания.
30. Скорость роста популяций. Экспоненциальная и логистическая кривые роста популяции. Популяционные волны.
31. Механизмы регуляции численности популяции. Модифицирующие и регулирующие факторы.
32. Внутрипопуляционные механизмы регуляции численности животных и растений.
33. Определение биоценоза, его видовая структура. Устойчивость биоценоза.
34. Пространственная структура биоценоза.
35. Динамика биоценоза, циклические процессы и сукцессия.
36. Первичная сукцессия, ее стадии.
37. Вторичная сукцессия. Дигрессия и демутация.
38. Типы взаимоотношений между организмами: внутривидовые и межвидовые (по Одуму).
39. Конкуренция, ее формы. Уравнения Лотки-Вольтерра. Конкурентное исключение.
40. Отношения хищник – жертва, их многообразие. Уравнения Лотки-Вольтерра.
41. Симбиотические взаимоотношения: комменсализм, паразитизм, мутуализм.
42. Экологическая ниша, потенциальная (фундаментальная) экологическая ниша и реализованная экологическая ниша.
43. К- и r- стратегия популяций.
44. Понятия «Экосистема» и «биогеоценоз» и их соотношение.
45. Основные факторы, обеспечивающие существование экосистем; саморегуляция, устойчивость динамика.
46. Развитие экосистем: сукцессии, этапы сукцессии.
47. Принципы использования веществ и энергии в экосистемах.
48. Агроэкосистемы, их разнообразие, специфика и отличия от природных экосистем.
49. Функциональные блоки экосистем, трофические уровни. Макро- и микроконсументы в экосистемах.
50. Первичная продукция. Чистая и валовая. Продуктивность различных сообществ.
51. Вторичная продукция. Ассимилированная энергия траты на дыхание.
52. Пищевые цепи, их варианты.

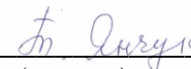
53. Пирамиды численности, биомассы, продукции. Отношение продукции и биомассы.
54. Биосфера, ее границы. Вещества биосферы. Живое вещество биосферы и его функции. Гомеостаз на уровне биосферы.
55. Биосфера и ноосфера в представлении акад. Вернадского. Основные этапы эволюции биосферы.
56. Круговорот вещества в природе: большой (геологический) и малый (биологический). Обменный и резервный фонды.
57. Биогеохимический цикл углерода. Углеводородное сырье и последствия его использования.
58. Биогеохимический цикл азота. Роль прокариотов.
59. Биогеохимический цикл серы.
60. Биогеохимический цикл фосфора.
61. Понятие экологического «бумеранга». Пути предотвращения глобального экологического кризиса
62. Загрязнение биосферы. Глобальное потепление.

#### Разработчики:

  
(подпись)

доцент  
(занимаемая должность)

И.В. Аров  
(инициалы, фамилия)

  
(подпись)


доцент  
(занимаемая должность)

Т.М. Янчук  
(инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика».


Программа рассмотрена на заседании кафедры гидробиологии и зоологии беспозвоночных.

«10» марта 2025 г.

Протокол № 7 Зав. кафедрой  Е.А. Мишарина

Программа рассмотрена на заседании кафедры ботаники.

«6» марта 2025 г.

Протокол № 7 Зав. кафедрой  В. Лиштва

*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедр-разработчиков программы.*