

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Биологический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан биологического факультета  
доктор биол. наук, профессор



О.И. Юдакова

"31" августа 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
*Современная экология и глобальные экологические проблемы*

Направление подготовки  
*06.04.01 Биология*

Профиль подготовки  
Общая биология

Квалификация выпускника  
магистр

Форма обучения  
очно-заочная

Саратов  
2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Болдырев В.А.		31.08.2021
Председатель НМК	Юдакова О.И.		31.08.2021
Заведующий кафедрой ботаники и экологии	Болдырев В.А.		31.08.2021
Специалист Учебного управления	Юшинова И.В.		

### 1. Цели освоения дисциплины:

Целями освоения дисциплины «Современная экология и глобальные экологические проблемы» являются: ознакомление студентов с основными направлениями исследований в области современной экологии, ее методами, закономерностями взаимоотношений между живыми организмами и компонентами неживой природы (атмосферой, почвами, почвообразующими породами и др.), динамическими процессами в экологических системах, основными источниками загрязнения и принципами охраны живой природы. Курс предусматривает получение знаний о структурных особенностях и функциональных отношениях компонентов экосистем, методах исследования в экологии, динамике экосистем, ответных реакциях экологических систем на разные типы и уровни загрязнений, моделировании экологических процессов и способах и принципах выработки экологических прогнозов.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры.

Дисциплина «Современная экология и глобальные экологические проблемы» (Б1.О.04) относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана ООП и изучается в 4 семестре.

Для успешного освоения курса необходимы знания по почвоведению, ботанике, зоологии, неорганической и органической химии, физиологии растений, микробиологии, молекулярной биологии.

В процессе изучения дисциплины затрагиваются вопросы, смежные с курсами почвоведения, ботаники, зоологии, физиологии человека и животных, биохимии, статистики и др.

Знания проблем современной экологии и глобальных экологических проблем необходимы для успешной подготовки выпускной квалификационной работы, сдачи государственного экзамена.

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<b>ОПК-4.</b> Способен участвовать в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием методов оценки экологической и биологической безопасности	<b>1.1_М.ОПК-4</b> Демонстрирует знание основ организации и устойчивости экосистем и биосферы в целом; <b>2.1_М.ОПК-4</b> Осуществляет отбор диагностических средств оценки экологической и биологической безопасности; для мониторинга и проведения экологической экспертизы экосистем; <b>3.1_М.ОПК-4</b> Использует в профессиональной деятельности методы анализа и моделирования экологических процессов, анализа техногенных воздействий на экосистемы; и определения экологического риска и экологического прогнозирования;	<b>Знать:</b> - глобальные проблемы охраны окружающей среды; - международные конвенции об охране природной среды; - особенности биологического разнообразия территорий и причины его трансформации; - пути и методы охраны живой природы; - принципы организации и функционирования особо охраняемых природных территорий; <b>Уметь:</b> - выделять на территории и акватории экологические системы; <b>Владеть:</b> - подходами к диагностике состояния компонентов экосистем, основанной на анализе их структуры и взаимодействий, опосредуемых внешними воздействиями; - широким спектром аналитических методов и подходов почвоведения, зоологии, микробиологии, биогеоценологии, химии.

		<p><b>4.1_М.ОПК-4</b> Обосновывает экологические принципы рационального природопользования и охраны природы;</p>	
<p><b>ОПК-5.</b> Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов</p>	<p><b>1.1_М.ОПК-5</b> Демонстрирует знание принципов современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;</p> <p><b>2.1_М.ОПК-5</b> Осуществляет отбор диагностических средств, форм контроля и оценки, приемов определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств</p> <p><b>3.1_М.ОПК-5</b> Оценивает и прогнозирует перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств;</p>	<p><b>Знать:</b> - основные особенности структуры и функциональной роли продуцентов (фото- и хемосинтетиков); - основные особенности структуры и функциональной роли консументов; - основные особенности структуры детритофагов и редуцентов и их функциональной роли;</p> <p><b>Уметь:</b> -применять полученные знания для управления функционированием экосистем;</p> <p><b>Владеть:</b> -экспериментальными приемами выделения, анализа структуры и выявления экологических функций компонентов экосистем;</p>	
<p><b>ПК-2</b> Способен использовать знание закономерностей общей экологии и современные методы биологии и экологии для проектирования и осуществления мероприятий по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов и среды их обитания</p>	<p><b>1.1_М.ПК-2</b> Демонстрирует и применяет базовые представления об основах экологии, принципах оптимального природопользования и охраны природы, оценки состояния природной среды, мониторинга, участвует в планировании и реализации соответствующих мероприятий,</p> <p><b>2.1_М.ПК-2</b> Владением предметной областью разработки эффективных методов изучения и оценки состояния организмов, популяций и сообществ во взаимодействии со средой обитания, владением и использованием методов экологии для решения практических задач общей экологии, методами и средствами изучения и оценки состояния почвенной биоты, водных экосистем, ландшафтов, экологического мониторинга, оценки</p>	<p><b>Знать:</b> - особенности компонентного состава наземных и водных экосистем; - современные методы исследования структуры и функций экосистем; - основные особенности почв и почвообразующих пород и их влияние на другие компоненты экосистем; - основные особенности внутренней атмосферы и ее влияние на другие компоненты экосистем; - популяционную структуру вида; - межпопуляционные взаимоотношения в сообществах; - современные представления о фундаментальной и экологической нишах; - особенности пространственной и функциональной структуры сообществ; -основные закономерности естественной и антропогенной динамики экосистем;</p> <p><b>Уметь:</b> -выявлять и описывать параметры компонентов экологических систем; -использовать показатели состава и функций экосистем в практической и лабораторной практике.</p> <p><b>Владеть:</b> -подходами к диагностике состояния компонентов экосистем,</p>	

	<p>состояния окружающей среды, прогнозирования биологических ресурсов биосферы, рационального природопользования, к решению социально-экологических проблем, в том числе проблем экологии человека.</p> <p><b>3.1_М.ПК-2</b> Оперирует правовыми основами и законодательства РФ в области охраны природы и природопользования</p> <p><b>4.1_М.ПК-2</b> Способен планировать и проводить биологические эксперименты с учетом принципов охраны природы, требований безопасности и охраны труда, применять навыки работы с современной научным оборудованием, с препаратами и живыми объектами.</p> <p><b>5.1_М.ПК-2</b> Планирует и осуществляет мероприятия по охране растительного и животного мира, сохранению биоразнообразия экосистем, рациональному использованию и восстановлению биоресурсов в соответствии с особенностями и потребностями региона.</p> <p><b>6.1_М.ПК-2</b> Осуществляет экологическую оценку состояния поднадзорных территорий и возможности применения на них природоохранных биотехнологий. Разрабатывает маркерные системы и протоколы проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов. Анализирует влияние хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий.</p>	
--	---	--

#### **4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы 108 часов.

##### **4.1. Структура дисциплины.**

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия		СР	
					Общая трудоемкость	Из них практическая подготовка		
1	Иерархическая организация живой материи: организм, популяция, экосистема (биогеоценоз), биосфера. Методы исследования в экологии. Экологический мониторинг. Экологический прогноз. В.И. Вернадский о ноосфере. Представление Н.Н. Моисеева о коэволюции природы и общества	4	1	2	2		4	Устный опрос, доклад с презентацией
2	Экологические факторы и их влияние на организмы и сообщества. Совместное действие экологических факторов. Жизненные формы организмов.	4	2	2	-		2	-
3	Популяционная структура вида. Статические и динамические характеристики популяции	4	3	2	-		2	-
4	Межпопуляционные взаимоотношения в сообществах. Консорции.	4	4	2	-		2	
5	Фундаментальная и реализованная экологические ниши. Свойства модели экологической ниши Хатчинсона. Перекрывание экологических ниш. Количественная оценка перекрывания ниш.	4	5	2	2		6	Устный опрос, доклад с презентацией
6	Масса и энергия в компонентах сообществ. Пространственная и трофическая структура сообществ.	4	6	2	2		6	Реферат
7	Природная и антропогенная динамика экосистем. Первичные, серийные и климаксовые сообщества.	4	7	-	2		6	Реферат
8	Глобальные проблемы охраны окружающей среды. Международные конвенции об охране природной среды.	4	8	-	2		6	Устный опрос, доклад с презентацией
9	Биологическое разнообразие и причины его трансформации.	4	9	-	2		6	Устный опрос

	Экологический мониторинг							
10	Пути и методы охраны живой природы. Видовой состав сообществ и пути его сохранения. Особо охраняемые природные территории	4	10	-	2		6	
	Промежуточная аттестация	4						
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>4</b>		<b>12</b>	<b>14</b>		<b>46</b>	
	<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>108 ч.</b>						

### Содержание дисциплины.

#### **Раздел 1. Иерархическая организация живой материи: организм, популяция, экосистема (биогеоценоз), биосфера. Методы исследования в экологии. Экологический прогноз. В.И. Вернадский о ноосфере. Представление Н.Н. Моисеева о коэволюции природы и общества**

Организм как дискретная единица жизни. Популяция, ценопопуляция. Основные признаки популяций. Экологическая система. Биогеоценоз и его компоненты. Роль Ф. Тенсли и В.Н. Сукачева в становлении экосистемных исследований. Биосфера. Экосфера. Вертикальная протяженность биосферы. Техносфера. Ноосфера. Наблюдение, эксперимент, моделирование как основные методы исследования в экологии. Экологический мониторинг. Экологический прогноз. Представление В.И. Вернадского о развитии биосферы. Техносфера. Ноосфера как сфера разума. Работы Н.Н. Моисеева в области коэволюции человеческого общества и природы. Поведение биосферы как глобальной экосистемы при усилении воздействия человека. Каналы эволюции. Перспективы существования человеческой цивилизации.

#### **Раздел 2. Экологические факторы и их влияние на организмы и сообщества. Совместное действие экологических факторов. Жизненные формы организмов**

Понятие об экологическом факторе. Классификация факторов. Основные закономерности влияния фактора на организм. «Закон» минимума Ю. Либиха. Принцип толерантности В. Шелфорда. Совместное действие факторов. Жизненные формы организмов. Классификации жизненных форм.

#### **Раздел 3. Популяционная структура вида. Статические и динамические характеристики популяции.**

Популяция как способ существования вида. Статическая (статистическая) характеристика популяции (численность, плотность, возрастная, половая и структура). Генетический полиморфизм в популяциях. Минимальная и максимальная численность популяции. Динамическая характеристика (рост, скорость роста, рождаемость, смертность, выживание, демографические таблицы и графики) популяции.

#### **Раздел 4. Межпопуляционные взаимоотношения в сообществах. Консорции.**

Классификации межпопуляционных взаимоотношений. Нейтрализм, конкуренция, хищничество, паразитизм, комменсализм, мутуализм и другие типы взаимодействий между популяциями видов. В.Н. Беклемишев и Л.Г. Раменский о консортивных связях и консорциях.

#### **Раздел 5. Фундаментальная и реализованная экологические ниши. Свойства модели экологической ниши Хатчинсона. Перекрывание экологических ниш. Количественная оценка перекрывания ниш.**

Модель многомерной ниши Хатчинсона. Фундаментальная экологическая ниша и ее свойства. Реализованная экологическая ниша и ее свойства. Экологические лицензии. Планктонный парадокс и возможность сосуществования видов в одной экологической нише. Представление П. Джиллера о перекрывании экологических ниш. Исход конкурентной

борьбы при разных вариантах перекрытия экологических ниш. Мозаичная конкуренция и экологические ниши.

#### **Раздел 6. Масса и энергия в компонентах сообществ. Пространственная и трофическая структура сообществ.**

Соотношение масс организмов по ярусам и горизонтам в различных типах сообществ. Горизонтальные особенности размещения сообществ. Ярусы и биогеоценотические горизонты. Пирамиды чисел, массы и энергии и их особенности.

#### **Раздел 7. Природная и антропогенная динамика экосистем. Первичные, серийные и климаксовые сообщества.**

Флуктуации и сукцессии. Первичные сукцессии. Образование первичных субстратов. Заселение, приживание, формирование первичных сообществ. Основные признаки климаксовых сообществ. Скорость сукцессионных смен. Ф. Клементс о формировании климаксовых сообществ. Р.Х. Уиттекер о поликлимаксе. Вторичные сукцессии. Поведение экологических систем после воздействия человека.

#### **Раздел 8. Глобальные проблемы охраны окружающей среды. Международные конвенции об охране природной среды.**

Глобальные проблемы современности. Основные источники загрязнения природной среды (добыча и транспортировка полезных ископаемых, транспорт, промышленное производство, бытовые отходы и др.). Кислотные осадки, изменение климата, опустынивание, деградация почв и природных сообществ и др. Международные договоренности и конвенции об охране среды обитания человека. Возможные пути решения глобальных проблем.

#### **Раздел 9. Биологическое разнообразие и причины его трансформации. Экологический мониторинг.**

Уровни биологического разнообразия. Биологическое разнообразие биомов и его трансформация. Вымирание видов живого в геологическом и историческом масштабах времени. Причины, масштабы и скорость вымирания видов живого в современное время. Экологический мониторинг за биологическим разнообразием.

#### **Раздел 10. Пути и методы охраны живой природы. Видовой состав сообществ и пути его сохранения. Особо охраняемые природные территории**

Красные книги и их роль в сохранении видов живого. Заповедники, национальные парки, заказники, зоны покоя, памятники природы и другие особо охраняемые природные территории.

### **5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины**

При реализации учебной дисциплины используются следующие формы обучения:  
*традиционные:*

- лекции;
- практические занятия;

*современные активные и интерактивные формы:*

- групповые дискуссии;
- разбор конкретных ситуаций на встрече со специалистами в области охраны природы и работы на особо охраняемых природных территориях.

Курс сохраняет системное теоретическое изложение в рамках лекций, но практические занятия по отдельным темам становятся проблемно-ориентированными.

При реализации *лекционных занятий* используются различные формы визуализации наглядного материала (мультимедийные презентации, таблицы).

На *практических занятиях* используется метод учебной дискуссии, разбор проблемных ситуаций, докладов и беседы, что развивает коммуникативные способности. Занятия организованы в форме ответов на поставленные вопросы или докладов студентов. Доклады завершаются дискуссией по основным вопросам, затронутым в устных сообщениях.

Освоение курса основано на системе текущего и итогового контроля знаний.

**Самостоятельная работа** студентов при изучении дисциплины «включает: проработку конспекта лекций; подготовку к практическим работам; подготовку доклада по предложенным темам. В процессе самоподготовки следует ориентироваться на содержание разделов курса.

Курс завершается зачетом.

Занятия включают элементы текущего контроля знаний в виде устных и письменных опросов, докладов и защиты творческих проектов.

Занятия лекционного типа по данной дисциплине составляют 50% аудиторных занятий.

Удельный вес интерактивных форм обучения составляет около 30% аудиторных занятий.

### **Особенности организации образовательного процесса**

#### **для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью**

- использование индивидуальных графиков обучения и сдачи экзаменационных сессий;
- организация коллективных занятий в студенческих группах с целью оказания помощи в получении информации инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья;
- проведение индивидуальных коррекционных консультаций для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья;
- для лиц с ограничениями по слуху для облегчения усвоения материала предусматривается максимально возможная визуализация лекционного курса, в том числе широкое использование иллюстративного материала, мультимедийной техники, дублирование основных понятий и положений на слайдах;
- для лиц с ограничениями по зрению предусматривается использование крупномасштабных наглядных пособий.

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

Реализация данной учебной дисциплины предусматривает следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

1) внеаудиторная самостоятельная работа (подготовка к практическим занятиям, подготовка докладов, составление словарей используемых терминов);

2) аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя;

Цель самостоятельной работы студентов – научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов по дисциплине заключается в следующем:

1) подготовка к занятиям, изучение литературы (список рекомендуемой литературы приведен в разделе 8 данной рабочей программы);

2) подготовка к текущей аттестации

3) подготовка к промежуточной аттестации

4) подготовка и написание докладов (студенту предоставляется право свободного выбора темы);

5) подготовка устных и письменных ответов.

Аудиторная самостоятельная работа реализуется при проведении практических занятий и во время чтения лекций.



Текущий контроль проводится в ходе проверки и оценки выполнения заданий для самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация (зачет) проводится в форме устного опроса студентов по билетам.

Самостоятельная работа студентов подкреплена учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, Интернет-ресурсы.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья (слабослышащих и др.) текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме.

### **6.1. Вопросы и задания для текущего контроля знаний**

Тема 1. Иерархическая организация живой материи: организм, популяция, экосистема (биогеоценоз), биосфера. Методы исследования в экологии. Экологический мониторинг. Экологический прогноз. В.И. Вернадский о ноосфере. Представление Н.Н. Моисеева о коэволюции природы и общества

Организм как дискретная единица жизни. Популяция, ценопопуляция. Основные признаки популяций. Экологическая система. Биогеоценоз и его компоненты. Роль А. Тенсли и В.Н. Сукачева в становлении экосистемных исследований. Биосфера. Экосфера. Вертикальная протяженность биосферы. Техносфера. Ноосфера. Наблюдение, эксперимент, моделирование как основные методы исследования в экологии. Экологический мониторинг. Экологический прогноз. Представление В.И. Вернадского о развитии биосферы. Техносфера. Ноосфера как сфера разума. Работы Н.Н. Моисеева в области коэволюции человеческого общества и природы. Поведение биосферы как глобальной экосистемы при усилении воздействия человека. Каналы эволюции. Перспективы существования человеческой цивилизации.

1. Охарактеризуйте основные признаки организма как дискретной единицы жизни.
2. Сравните между собой понятия «популяция» и «ценопопуляция».
3. Нарисуйте схему наземной экологической системы и определите соотношение понятий «экосистема» и «биогеоценоз».
4. На предложенных рисунках выделите основные структурные оболочки Земли и покажите положение биосферы и экосферы в них.
5. Поясните в чем принципиальные отличия наблюдения, эксперимента и моделирования как методов экологического исследования.
6. Перечислите основные задачи экологического мониторинга.
7. Обоснуйте значимость экологического прогноза при решении проблем охраны природы.
8. Поясните на работах каких авторов базируется учение В.И. Вернадского о биосфере.
9. Раскройте представление В.И. Вернадского о биосферы и ее развитии.
10. Сравните между собой понятия «биосфера», «техносфера» и «ноосфера».
11. Охарактеризуйте основной вклад Н.Н. Моисеева в понимание проблемы коэволюции человека и биосферы.
12. Обоснуйте возможные пути поведения биосферы при разных формах и уровнях антропогенной деятельности.

Тема 2. Экологические факторы и их влияние на организмы и сообщества. Совместное действие экологических факторов. Жизненные формы организмов.

Понятие об экологическом факторе. Классификация факторов. Основные закономерности влияния фактора на организм. «Закон» минимума Ю. Либиха. Принцип толерантности В. Шелфорда. Совместное действие факторов. Жизненные формы организмов. Классификации жизненных форм.

1. Дайте определение экологического фактора и покажите его отличие от других компонентов окружающей среды.
2. Поясните, на каких принципах базируются классификации экологических факторов.

3. Нарисуйте схему действия экологического фактора на организм и выделите кардинальные точки графика.
4. На предложенных графиках покажите зоны различного выживания особей, связанные с взаимодействием экологических факторов.
5. Сравните классификации жизненных форм разных авторов и покажите достоинства каждой из них.

### Тема 3. Популяционная структура вида. Статические и динамические характеристики популяции.

Популяция как способ существования вида. Статическая (статистическая) характеристика популяции (численность, плотность, возрастная, половая и структура). Генетический полиморфизм в популяциях. Минимальная и максимальная численность популяции. Динамическая характеристика (рост, скорость роста, рождаемость, смертность, выживание, демографические таблицы и графики) популяции.

1. Дайте определение популяции и поясните, почему понятие «популяция» имеет некоторую специфику в экологии.
2. Нарисуйте графики изменения численности популяций разных видов во времени и поясните в чем основные отличия роста и скорости роста.
3. Сравните формулы, отражающие рост, скорость роста, рождаемость, смертность популяции и поясните основные показатели.
4. Ответьте на вопрос, почему одни демографические таблицы строятся на количестве выживших особей, а другие – на количестве погибших.
5. На предложенных графиках сравните основные типы кривых выживания и приведите примеры видов, имеющих разные типы кривых выживания.

### Тема 4. Межпопуляционные взаимоотношения в сообществах. Консорции.

Классификации межпопуляционных взаимоотношений. Нейтрализм, конкуренция, хищничество, паразитизм, комменсализм, мутуализм и другие типы взаимодействий между популяциями видов. В.Н. Беклемишев и Л.Г. Раменский о консортивных связях и консорциях.

1. Проанализируйте таблицу типов межвидовых взаимоотношений и покажите основные их различия.
2. Сравните между собой типы отрицательных взаимоотношений и поясните основные их отличия.
3. Сравните между собой типы положительных взаимоотношений и поясните основные их отличия.
4. Приведите математическую модель межвидовой конкуренции и поясните, на чем базируется принцип конкурентного исключения Г.Ф. Гаузе.
5. Нарисуйте схему консорции и приведите примеры консортивных связей доминантных видов живых организмов.

### Тема 5. Фундаментальная и реализованная экологические ниши. Свойства модели экологической ниши Хатчинсона. Перекрытие экологических ниш. Количественная оценка перекрытия ниш.

Модель многомерной ниши Хатчинсона. Фундаментальная экологическая ниша и ее свойства. Реализованная экологическая ниша и ее свойства. Экологические лицензии. Планктонный парадокс и возможность сосуществования видов в одной экологической нише. Представление П. Джиллера о перекрытии экологических ниш. Исход конкурентной борьбы при разных вариантах перекрытия экологических ниш. Мозаичная конкуренция и экологические ниши.

1. Нарисуйте графические схемы фундаментальной и реализованной экологических ниш по Хатчинсону и дайте их характеристику.
2. Поясните, в чем отличия многомерной модели экологической ниши по Хатчинсону от

- представлений более поздних исследователей.
3. Ответьте на вопрос, как связаны между собой мерность ниши и число совместно обитающих видов.
  4. Скажите, на основе чего предложено представление об экологических лицензиях в теории экологической ниши.
  5. Покажите на конкретных примерах возможность сосуществования близкородственных видов и объясните причины этого явления.
  6. Нарисуйте графические схемы возможных типов перекрывания экологических ниш.
  7. Поясните, на чем базируется исход конкурентной борьбы при разных вариантах перекрывания экологических ниш.
  8. Скажите, на основе каких исследований базируется представление о мозаичной конкуренции.
  9. Ответьте на вопрос, в какой степени в практической работе эколога может использоваться учение о перекрывании экологических ниш.

#### Тема 6. Масса и энергия в компонентах сообществ. Пространственная и трофическая структура сообществ.

Соотношение масс организмов по ярусам и горизонтам в различных типах сообществ. Горизонтальные особенности размещения сообществ. Ярусы и биогеоценотические горизонты. Пирамиды чисел, массы и энергии и их особенности.

1. Ответьте на вопрос, какое соотношение масс организмов по ярусам и горизонтам в различных типах сообществ.
2. Скажите, какие особенности горизонтального размещения сообществ.
3. Нарисуйте и объясните ярусы и биогеоценотические горизонты.
4. Объясните пирамиды чисел, массы и энергии и их особенности.

#### Тема 7. Природная и антропогенная динамика экосистем. Первичные, серийные и климаксовые сообщества.

Флуктуации и сукцессии. Первичные сукцессии. Образование первичных субстратов. Заселение, приживание, формирование первичных сообществ. Основные признаки климаксовых сообществ. Скорость сукцессионных смен. Ф. Клементс о формировании климаксовых сообществ. Р.Х. Уиттекер о поликлимаксе. Вторичные сукцессии. Поведение экологических систем после воздействия человека.

1. Поясните, в чем принципиальное отличие флуктуаций от сукцессий.
2. Определите последовательность стадий освоения живыми организмами первичных субстратов.
3. Ответьте на вопрос, какие признаки являются определяющими для выявления климаксовых и серийных сообществ.
4. Скажите, в чем основные отличия представлений о терминальных (климаксовых) сообществах у Ф. Клементса и Р.Х. Уиттекера.
5. Покажите на конкретных примерах принципиальные отличия вторичных сукцессий от первичных.
6. Нарисуйте графики разверток во времени для возможных путей поведения экологических систем после внешнего воздействия.

#### Тема 8. Глобальные проблемы охраны окружающей среды. Международные конвенции об охране природной среды.

Глобальные проблемы современности. Основные источники загрязнения природной среды (добыча и транспортировка полезных ископаемых, транспорт, промышленное производство, бытовые отходы и др.). Кислотные осадки, изменение климата, опустынивание, деградация почв и природных сообществ и др. Международные договоренности и конвенции об охране среды обитания человека. Возможные пути решения глобальных проблем.

1. Покажите на конкретных примерах отличие глобальных экологических проблем от

- локальных.
2. Охарактеризуйте основные источники загрязнения природной среды и ответьте на вопрос, какие из них характерны в большей степени для стран с разным уровнем развития экономики.
  3. Проследите в хронологическом порядке влияние кислотных осадков на здоровье людей и состояние природных комплексов.
  4. Поясните в чем отличия естественного опустынивания от антропогенного.
  5. Проанализируйте возможные пути и сложности решения глобальных проблем охраны окружающей среды.

Тема 9. Биологическое разнообразие и причины его трансформации. Экологический мониторинг. Пути и методы сохранения биоразнообразия.

Уровни биологического разнообразия. Биологическое разнообразие биомов и его трансформация. Вымирание видов живого в геологическом и историческом масштабах времени. Причины, масштабы и скорость вымирания видов живого в современное время. Экологический мониторинг за биологическим разнообразием.

1. Выделите основные признаки, по которым выделяются уровни биологического разнообразия.
2. Поясните, почему вымирание видов, как правило, происходит скачкообразно в геологическом и историческом масштабах.
3. Охарактеризуйте основные задачи экологического мониторинга за биологическим разнообразием.

Тема 10. Пути и методы охраны живой природы. Видовой состав сообществ и пути его сохранения. Особо охраняемые природные территории

Красные книги и их роль в сохранении видов живого. Заповедники, национальные парки, заказники, зоны покоя, памятники природы и другие, особо охраняемые природные территории.

1. Назовите причины, побудившие ученых предложить идею создания Красных книг МСОП.
2. Проведите дифференциацию задач охраны природы в Красных книгах МСОП, государств и регионов.
3. Расскажите в чем своеобразие Красной книги Саратовской области 2021 года.
4. Назовите и охарактеризуйте критерии, по которым учреждаются особо охраняемые территории (заповедники, национальные парки, заказники, зоны покоя, памятники природы и другие).
5. Покажите принципиальные отличия заповедников и биосферных заповедников.
6. Объясните по каким принципам проводится зонирование территории национальных парков.

**6.2. Темы докладов**

1. Надземная и подземная ярусность фитоценозов.
2. Представление И.П. Бялловича о биогеоценологических горизонтах.
3. Мозаичность экосистем и причины ее определяющие.
4. Роль Г.Ф. Гаузе в изучении конкуренции.
5. Развитие представлений об экологической нише. Фундаментальная и реализованная экологические ниши.
6. Сравнительная характеристика экологических пирамид чисел, массы и энергии.
7. Динамические процессы в экосистемах. Флуктуации, сукцессии, эволюция, катастрофы.
8. Представления о климаксовом сообществе. Отличия климакса от серийных экосистем.
9. Основные отличия глобальных от региональных экологических проблем.
10. Основные причины ухудшения качества окружающей среды.
11. История создания ООПТ в России.

12. Роль Красных книг в охране природы.

### **6.3 Темы рефератов**

1. Надземная и подземная ярусность фитоценозов.
2. Представление И.П. Бялловича о биогеоценологических горизонтах.
3. Мозаичность экосистем и причины ее определяющие.
4. Экологические пирамиды числа организмов в различных сообществах.
5. Экологические пирамиды массы организмов в различных сообществах.
6. Экологические пирамиды энергии в различных сообществах.
7. Сравнительная характеристика экологических пирамид чисел, массы и энергии.

### **6.4. Вопросы для промежуточной аттестации**

1. Роль А. Тенсли и В.Н. Сукачева в становлении экосистемных исследований.
2. Наблюдение и эксперименты в экологии.
3. Моделирование в экологии. Типы моделей.
4. Экологический мониторинг и его основные задачи.
5. Экологический прогноз и его задачи.
6. Биосфера как арена жизни.
7. Биологический круговорот элементов.
8. Экологические факторы и их классификации.
9. Организмы и факторы среды.
10. Основные закономерности воздействия экологического фактора на организм.
11. Экологические группы организмов.
12. Жизненные формы организмов и их классификации.
13. Популяция как биологическая система.
14. Пространственная структура популяций.
15. Экспоненциальный и логистический рост популяций. Емкость среды.
16. Регуляция численности на популяционном уровне. Синтетическая теория колебания численности.
17. Фундаментальная и реализованная экологические ниши.
18. Перекрывание экологических ниш.
19. Экологические пирамиды численности, массы и энергии.
20. Динамика экосистем (классификация и примеры).
21. Флуктуации и их основные признаки.
22. Первичные сукцессии сообществ.
23. Основные признаки климаксового сообщества.
24. Основные отличия серийных и климаксовых сообществ.
25. Вторичные сукцессии сообществ.
26. Биологическое разнообразие и причины его трансформации.
27. Вымирание видов живого в геологическом и историческом масштабах времени.
28. Причины, масштабы и скорость вымирания видов живого в современное время.
29. Красные книги и их роль в охране видового разнообразия.
30. Особо охраняемые природные территории и их роль в охране природы.
31. Деятельность человека как фактор эволюции.
32. Глобальные проблемы современности и пути их решения.
33. Представление В.И. Вернадского о ноосфере.
34. Коэволюция природы и общества.
35. Экологические кризисы и экологические ситуации.
36. Представления Н.Н. Моисеева о перспективе существования современной цивилизации.
37. Концепция устойчивого развития.

## 7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС.

Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
4	12	0	25	25	0	18	20	100

4 семестр

### Программа оценивания учебной деятельности студента

#### Лекции

Посещаемость, опрос, активность и другие за один семестр - от 0 до 12 баллов.

**Лабораторные занятия** не предусмотрены

#### Практические занятия

Устный и письменный опрос на практических занятиях - от 0 до 25 баллов.

#### Самостоятельная работа

Подготовка докладов и рефератов- от 0 до 25 баллов.

**Автоматизированное тестирование** не предусмотрено

#### Другие виды учебной деятельности

Графические работы – от 0 до 18 баллов.

#### Промежуточная аттестация (экзамен)

**16-20 баллов** – ответ на «отлично»

**11-15 баллов** – ответ на «хорошо»

**6-10 баллов** – ответ на «удовлетворительно»

**0-5 баллов** – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за четвёртый семестр по дисциплине «Современная экология и глобальные экологические проблемы» составляет 100 баллов.

Таблица 2. Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Современная экология и глобальные экологические проблемы» в оценку (экзамен):

91 – 100 баллов	«отлично»
71 – 90 баллов	«хорошо»
51 – 70 баллов	«удовлетворительно»
0 - 50 баллов	«неудовлетворительно»

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

### а) литература:

1. Общая экология: учеб. для студентов / А. К. Бродский. - 4-е изд., стер. - Москва: Академия, 2009. - 256 с.

2. Экология: Учебник / И. А. Шилов. – и 7-е изд. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 511 с. (ЭБС «ЮРАЙТ»).

3. Наумова Л.Г., Хазиахметов Р.М., Миркин Б.М. Глобальные экологические проблемы человечества: учебное пособие. Уфа: Изд-во БГПУ, 2015. 141 с. Электронный ресурс: <https://e.lanbook.com/book/70178>.

4. Глобальные экологические проблемы человечества: Учебное пособие. Воронеж:

Изд. дом ВГУ, 2016. 57 с. Электронный ресурс: <https://e.lanbook.com/book/165280>.

5. Артемьева Е.А. Современные проблемы экологии и природопользования: учебно-методические рекомендации для магистров. Ульяновск, 2017. 79 с. Электронный ресурс: <https://e.lanbook.com/book/129752>

### **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.**

Учебные аудитории для проведения занятий, рабочие места, оснащенные аудиовизуальными средствами (мультимедийным демонстрационным комплексом). Для реализации данной рабочей программы используются аудитории (кабинеты), оборудованные меловыми досками, аудиовизуальными средствами и мультимедийными демонстрационными комплексами. Доступ студентов к Интернет-ресурсам обеспечивается залом открытого доступа к Интернет-ресурсам в научной библиотеке СГУ.

Все указанные помещения соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности и охраны труда при проведении учебных, научно-исследовательских и научно-производственных работ.

Для проведения дисциплины в Зональной научной библиотеке СГУ имеется в необходимом количестве литература.-

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом Примерной ООП ВО по направлению и подготовки 06.04.01 Биология профилю «Общая биология».

Автор:

Зав. кафедрой ботаники и экологии

д. б. н., профессор

\_\_\_\_\_ В.А. Болдырев

Программа одобрена на заседании кафедры ботаники и экологии от 20.04.2021, протокол №10.