

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт экологии и природопользования



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д.А. Таюрский



» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Системная экология Б1.В.03

Направление подготовки: 05.04.06 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Системная экология и моделирование

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Автор(ы): Рогова Т.В., Шайхутдинова Г.А.

Рецензент(ы): Селивановская С.Ю.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Фардеева М. Б.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Института экологии и природопользования:

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (профессор) Рогова Т.В. (кафедра общей экологии, отделение экологии), Tatiana.Rogova@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Шайхутдинова Г.А. (кафедра общей экологии, отделение экологии), gshaykhu@gmail.com

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОПК-1	Владение знаниями о философских концепциях естествознания и основах методологии научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени
ПК-2	Способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин программы магистратуры
ПК-4	Способность использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований
ПК-6	Способность диагностировать проблемы охраны природы, разрабатывать практические рекомендации по её охране и обеспечению устойчивого развития

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

фундаментальные законы системной экологии

Должен уметь:

формировать и статистически обрабатывать базы экологических данных, уметь анализировать экологические состояния и динамику популяционных и ценологических систем.

Должен владеть:

методами сбора и обработки экологических данных

Должен демонстрировать способность и готовность:

провести экологический анализ состояния природных популяций и сообществ, выполнить прогноз их перспективной динамики

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.03 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.04.06 "Экология и природопользование (Системная экология и моделирование)" и относится к вариативной части.

Осваивается на 1 курсе в 2 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 38 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 30 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 70 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен во 2 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Объекты и предмет изучения системной экологии. Системные свойства биотических систем надорганизменных уровней.	2	2	2	0	10
2.	Тема 2. Пространственные закономерности, экосистемный и геосистемный анализ.	2	2	6	0	10
3.	Тема 3. Функциональная структура и продуктивность экосистем.	2	2	6	0	10
4.	Тема 4. Динамика экосистем и геосистем.	2	2	6	0	10
5.	Тема 5. Выполнение индивидуального проектного задания. Защита проекта.	2	0	10	0	30
	Итого		8	30	0	70

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Объекты и предмет изучения системной экологии. Системные свойства биотических систем надорганизменных уровней.

Дескриптивные и конструктивные определения понятия система. Строение систем, их функционирование и развитие. Надорганизменные уровни биотических систем: особи, популяции, сообщества. Биологические особенности унитарных и модулярных видов. Системные свойства: идентичность, повторяемость, сложность, эмергентность, устойчивость. Аутопоэтические процессы как следствие взаимодействия с окружающей средой.

Тема 2. Пространственные закономерности, экосистемный и геосистемный анализ.

Эволюция концепций пространственной организованности надорганизменных систем: парадигма организмизма в биологии, континуальности растительного покрова и экологической индивидуальности видов в экологии, системная парадигма в науках о природе, популяционная парадигма в биологии. Представление об "анизотропной непрерывности" географического пространства (В.И. Вернадский) как следствия дифференциации напряженности экологических факторов среды в природных местообитаниях. Проблема выделения и описания дискретных биохорологических структур. Пространственная неоднородность биоразнообразия. Континуальное распределение популяций в градиентах среды. Экологические ниши. Ассоциированность видов экологической средой.

Тема 3. Функциональная структура и продуктивность экосистем.

Межпопуляционные взаимодействия. Типы межпопуляционных взаимодействий. Функциональное строение сообществ. Консорции Л. Раменского, В. Беклемишева. Функциональное разнообразие экосистем. Функциональные маркеры: анатомо-морфологические, физиологические, экологические. Функциональное разнообразие и структура сообществ. Продуктивность - функциональный показатель экосистем, потоки энергии в экосистемах. Методологические подходы оценки первичной продукции. Продуктивность биосферы.

Тема 4. Динамика экосистем и геосистем.

Обратимая и необратимая (сукцессионная) динамика экосистем. Устойчивость экосистем. Механизмы устойчивости в разных экотопологических условиях. Концепция климаксных сообществ Кlementsа. Признаки климаксных сообществ. Модели сукцессий: стимуляции (благоприятствования); ингибирования; толерантности; нейтральности; насыщения. Классификация сукцессий. Современные климатогенные и антропогенные сукцессии.

Тема 5. Выполнение индивидуального проектного задания. Защита проекта.

Выбор и описание объекта экологического анализа (особь, популяция, сообщество, экосистема, геосистема). Построение диаграммы структуры и причинно-следственных связей взаимодействия элементов системы. Оценка потоков вещества и энергии в системе. Оценка внешних воздействий на экосистему. Анализ антропогенных нарузок и отклик системы на воздействие.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 2			
	Текущий контроль		
1	Коллоквиум	ПК-4	2. Пространственные закономерности, экосистемный и геосистемный анализ.
2	Письменное домашнее задание	ПК-6 , ПК-2	4. Динамика экосистем и геосистем.
3	Презентация	ОК-1 , ОПК-1	5. Выполнение индивидуального проектного задания. Защита проекта.
	Экзамен	ОК-1, ОПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-6	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 2					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Текущий контроль					
Коллоквиум	Высокий уровень владения материалом по теме. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован высокий уровень понимания материала.	Средний уровень владения материалом по теме. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован средний уровень понимания материала.	Низкий уровень владения материалом по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Понятийный аппарат освоен частично. Продemonстрирован удовлетворительный уровень понимания материала.	Неудовлетворительный уровень владения материалом по теме. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Понятийный аппарат не освоен. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень понимания материала.	1
Письменное домашнее задание	Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Презентация	Превосходный уровень владения материалом. Высокий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения полностью соответствуют задачам презентации. Используются надлежащие источники и методы.	Хороший уровень владения материалом. Средний уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения в основном соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Удовлетворительный уровень владения материалом. Низкий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения слабо соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы частично соответствуют поставленным задачам.	Неудовлетворительный уровень владения материалом. Неудовлетворительный уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения не соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы не соответствуют поставленным задачам.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 2

Текущий контроль

1. Коллоквиум

Тема 2

Вопросы для обсуждения на коллоквиуме:

Парадигма организмизма в биологии

Представление о континуальности растительного покрова и экологической индивидуальности видов в экологии

Истоки системной парадигмы в науках о природе

Ропуляционная парадигма в биологии

Эволюция представлений об экологической нише вида.

Ассоциированность видов экологической средой.

Проблема выделения и описания дискретных биохорологических структур. Функциональное разнообразие экосистем.

Методологические подходы оценки первичной продукции.

Продуктивность биосферы.

Механизмы устойчивости в разных экотопологических условиях.

Развитие концепции климаксных сообществ.

Признаки климаксных сообществ.

Модели сукцессий.

2. Письменное домашнее задание

Тема 4

Оценка динамики экосистем: описать и отобразить в виде диаграммы причинно-следственных связей функциональные особенности, потоки биогенных элементов и динамические изменения в конкретных экосистемах.

Перечень экосистем для выполнения проекта:

Свежая вырубка таежного леса

Свежая вырубка широколиственного леса

Пастбищный луг

Пойменный сенокосный луг

Сосновый лес после низового пожара

Сосновый лес на третьей стадии рекреационной дигрессии

Лес в условиях антропогенного загрязнения

Водоем, загрязненный стоками птицефабрики

Болотный массив в условиях осушения дренажными системами

Задание выполняется письменно, в отчете должны быть отражены закономерности изменения состава, структуры экосистемы, потоков энергии, откликов на антропогенное воздействие.

3. Презентация

Тема 5

Индивидуальное проектное задание тематически связано с выполняемой магистерской диссертационной работой. Название работы: "Оценка характера экологических связей в системе объект - факторы среды". В качестве центрального объекта системы выбирается объект исследования в ВКР. Подготовка отчетного материала оформляется в виде презентации в программе PowerPoint.

План выполнения работы:

1. Выбор и описание объекта экологического анализа (особь, популяция, сообщество, экосистема, геосистема - в соответствии с объектом исследования в ВКР).

2. Построение диаграммы структуры и причинно-следственных связей взаимодействия элементов системы.

3. Оценка потоков вещества и энергии в системе.

4. Оценка внешних воздействий на систему.

5. Анализ антропогенных нагрузок и выявление отклика системы на воздействие.

Защита проекта проходит во время проведения семинарских занятий в форме доклада.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

Место системной экологии в системе научных знаний

Объекты и предмет изучения системной экологии.

Надорганизменные уровни биотических систем: особи, популяции, сообщества. Системные свойства биотических систем надорганизменных уровней.

Системные свойства: идентичность, повторяемость, сложность, эмергентность, устойчивость.

Биологические особенности унитарных и модулярных видов.

Аутопоэтические процессы как следствие взаимодействия с окружающей средой.

Экология сообществ.

Континуальное распределение популяций и сообществ в градиентах среды.

Экологическая индивидуальность видов и ассоциированность видов экологической средой.

Концепция пула видов

Сукцессии развития.

Концепция моноклимакса Клементса.

Признаки климаксных сообществ.

Градиентный анализ. Прямая и непрямая ординация. Выполнение градиентного анализа и ординации массива растительных сообществ из базы данных "Флора" методами прямой и не прямой полярной ординации.

Классификация сообществ. Системы классификаций.

Физиономическая классификация сообществ методом Juice

Экосистемные и популяционные модели. Описание модели сообщества на примере: водоема, леса, луга, однолетнего посева злаков.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 2			
Текущий контроль			
Коллоквиум	На занятии обучающиеся выступают с ответами, отвечают на вопросы преподавателя, обсуждают вопросы по изученному материалу. Оцениваются уровень подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	15
Письменное домашнее задание	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	15
Презентация	Обучающиеся выполняют презентацию с применением необходимых программных средств, решая в презентации поставленные преподавателем задачи. Обучающийся выступает с презентацией на занятии или сдаёт её в электронном виде преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме презентации, логичность, информативность, способы представления информации, решение поставленных задач.	3	20
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Экология: Учебное пособие / Л.Н. Ердаков, О.Н. Чернышова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 360 с. - (Высшее образование: Магистратура). ISBN 978-5-16-006248-8, - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=368481>
2. Общая экология: Уч. / Гальперин М. В. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 336 с. ISBN 978-5-00091-062-7. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=502370>

7.2. Дополнительная литература:

1. Рузавин Г. И. Концепции современного естествознания: Учебник / Г.И. Рузавин. - 3-е изд., стер. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 271 с. - (Высшее образование). ISBN 978-5-16-004924-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=232296>
2. Основы общей экологии: Учебное пособие / П.А. Волкова. - М.: Форум, 2012. - 128 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=314363>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

база статей - <http://www.elibrary.ru>

база статей - <http://www.sciencedirect.com>

информационная база - <http://www.nature.com>

информационные материалы по экологии - <http://www.amazon.com>

курс лекций Ecosystem Ecology - <http://www.lifesci.utexas.edu>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В соответствии с темой лекции студент должен самостоятельно ознакомиться с рекомендованными библиографическими и интернет источниками, на лекции по возможности законспектировать основные положения, излагаемые лектором, при внимательном прослушивании лекции, если возникают вопросы по ходу лекции сформулировать вопрос, по окончании лекции подойти к лектору и задать вопрос или задать вопрос преподавателю через систему студент.
практические занятия	В соответствии с темой практического занятия студент должен проработать материал и конспект соответствующей лекции, самостоятельно ознакомиться с рекомендованными библиографическими и интернет источниками, при обсуждении вопросов на семинарском занятии активно участвовать в обсуждении темы, отвечать на поставленные вопросы, комментировать выступления коллег, отвечающих студентов.
самостоятельная работа	В соответствии с программой дисциплины последовательно самостоятельно ознакомиться с рекомендованными библиографическими и интернет источниками, повторно рассмотреть конспект лекции, подготовить вопросы для преподавателя и обсуждения этих вопросов на семинарском занятии. законспектировать ., из рассматриваемых источников информацию.
коллоквиум	В соответствии с темой коллоквиума подготовиться по теоретическим вопросам по материалам лекций, презентации и по источникам рекомендованной литературы. Ознакомиться с перечнем вопросов, выносимых на обсуждение коллоквиума. При возникающих вопросах и не понимании задачи обратиться за консультацией к преподавателю.
письменное домашнее задание	При выполнении домашнего задания необходимо согласовать с преподавателем название работы и ее структуру. Результатом работы будет предложенная студентом схема взаимодействия объекта исследования с комплексом экологических факторов и антропогенными формами воздействия. Развернутая характеристика выявленных связей дается в прилагаемой записке
презентация	Презентация готовится в программе Power-Point по заранее определенной теме каждым студентом по индивидуальному заданию, согласованному с преподавателем. В презентации дается тема работы, цели и задачи. дается определение объекта исследования. Например, сукцессионная динамика заповедного леса. Приводится обзор по обсуждаемой проблеме, дается структура экосистемы, потоки вещества и энергии в ней. Оценивается характер и интенсивность антропогенного воздействия. На семинаре презентация обсуждается учебной группой.
экзамен	На экзамене необходимо ответить на вопросы предложенного преподавателем билета, в котором даются два вопроса в соответствии с программой курса и содержанием лекций и семинарских занятий. Ответ может быть по согласованию с преподавателем в письменном виде или устно. На экзамене следует отвечать на вопросы самостоятельно, не прибегая к помощи других студентов или интернет.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Системная экология" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Системная экология" 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.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 05.04.06 "Экология и природопользование" и магистерской программе Системная экология и моделирование .