

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

ДЕПАРТАМЕНТ  
ОБРАЗОВАНИЯ  
(ДО КФУ)

» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Популяционный анализ и моделирование Б1.В.ДВ.03.01

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):** Фардеева М.Б.

**Рецензент(ы):** Рогова Т.В.

### 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. (доцент) Фардеева М.Б. (кафедра общей экологии, отделение экологии), orchis@inbox.ru

### 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-6	Владение методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей
ПК-1	Способность формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования; получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных; реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности; обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний; формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований
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 вопросы системной экологии и прикладные аспекты их приложения в научной и производственно-технологической деятельности; основные направления популяционной экологии, концепцию популяционной парадигмы, являющейся основой сохранения биоразнообразия видов, популяций, экосистем; Методы полевых сборов и исследований популяций.

Методы создания баз данных популяционных параметров для формализации, структурирования и анализа (от морфометрических параметров особей до численности разных возрастных и онтогенетических групп, их состояния и пространственного расположения). Критерии оценки состояния популяций.

Должен уметь:

Использовать современные методы анализа и статистической обработки, моделирования и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований (ПК-5);

адекватно оценивать место и роль живых организмов (растений, животных, грибов и т. д.) в биосфере;

анализировать особенности динамики численности, возрастной, половой, пространственной и виталитетной структуры популяций в меняющихся условиях окружающей среды; ориентироваться в основных подходах и методах изучения популяций для экспертной оценки их состояния в разных условиях природопользования;

применять полученные знания для решения практических задач, пользоваться справочной литературой, осуществлять поиск и обмен информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях.

Должен владеть:

Основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов,

Системой основных знаний в области современной экологии; иметь представление о современных методах экологических исследований.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Осуществлять организацию и управление научно-исследовательскими и научно-производственными и экспертно-аналитическими работами с использованием углубленных знаний в области управления природопользованием и природоохранной деятельности (в соответствии с профильной направленностью ООП магистратуры)

- диагностировать состояние популяций для экспертной оценки популяций редких, ценных хозяйственных и лесообразующих видов;
- ориентироваться в основных подходах и методах изучения популяций;
- применять методы статистического анализа для определения достоверности, выявленных результатов;
- формировать и использовать популяционные базы данных для моделирования различных процессов в популяциях организмов.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.03.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.04.06 "Экология и природопользование (Системная экология и моделирование)" и относится к дисциплинам по выбору.

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 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 28 часа(ов), в том числе лекции - 4 часа(ов), практические занятия - 24 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 80 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет 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. Введение Структурированность организмов как функция жизни. Популяция как объект исследования. Демография населения разных стран и выявления основных популяционных параметров - численность, плотность населения, оценка смертности и рождаемости, положительный и отрицательный прирост. Демографические коэффициенты.	2	2	4	0	16

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Методы исследования, сбора материала ( в том числе для оценки обилия особей в популяциях животных). Статистические основы сбора материала в популяционной экологии. Экспоненциальная модель роста численности популяции. Регуляция численности популяции животных	2	2	12	0	20
3.	Тема 3. Основные популяционные параметры растений. Типы онтогенеза растений. Критерии выделения возрастных и онтогенетических состояний растений. Пространственная структура популяций растений. Методы учета. Виталитетная структура популяций. Изменчивость и пластичность растительных организмов и популяционных параметров.	2	0	8	0	26
4.	Тема 4. Заполнение базы данных на основе полевых сборов и карт-схем учетных площадок для оценки состояния популяций и моделирования популяционных процессов.	2	0	0	0	18
Итого			4	24	0	80

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Введение** Структурированность организмов как функция жизни. Популяция как объект исследования. Демография населения разных стран и выявления основных популяционных параметров - численность, плотность населения, оценка смертности и рождаемости, положительный и отрицательный прирост. Демографические коэффициенты.

Унитарные и модулярные организмы, сходства и различия. Сложности при определении счетных единиц популяционных исследований растений, определение генеты и раметы, понятие простой и сложный индивид. Различные подходы к выделению модулей или метамеров у растений и беспозвоночных животных. Системный подход в анализе структуры систем организменного и надорганизменного уровня, особенности биологических систем. Популяция является единицей существования вида с одной стороны и основной структурной единицей сообщества, представленного совокупностью популяций разных видов организмов, образующих системы более сложного уровня - фитоценоз, биоценоз, биогеоценоз и т.д.

**Тема 2. Методы исследования, сбора материала ( в том числе для оценки обилия особей в популяциях животных). Статистические основы сбора материала в популяционной экологии. Экспоненциальная модель роста численности популяции. Регуляция численности популяции животных**

Популяция, являясь элементарной единицей эволюционного процесса, определяется как совокупность особей вида, способных обмениваться генетической информацией и занимать определенное пространство. Популяция обладает признаками общебиологического характера, обусловленного биологическими особенностями видов животных ( определенным тип жизненного цикла, возраст, тип питания и размножения и т.д.) и их экологическими предпочтениями (отношение к различным факторам среды, экологические и ареалогические группы животных, обусловленные их происхождением, эволюцией и распространением и т.д.). Другие признаки характеризуют "групповые особенности" популяции, как совокупности особей, к которым относится: численность, плотность, рождаемость, смертность, выживаемость, возрастная и половая структура, в целом демография населения. Сложности возникают при определении возраста (предлагаются различные методы определения возраста у животных). Понятие жизнеспособности популяции, основанное на выделении популяционных систем различного иерархического уровня от метапопуляций, локальных популяций, элементарных и парцеллярных и других.



**Тема 3. Основные популяционные параметры растений. Типы онтогенеза растений. Критерии выделения возрастных и онтогенетических состояний растений. Пространственная структура популяций растений. Методы учета. Виталитетная структура популяций. Изменчивость и пластичность растительных организмов и популяционных параметров.**

Основные элементы популяции растений, счетные единицы используемые в популяционных исследованиях растений. Соотношение понятий особь, партикула, клон, генета и рамета. Понятие состава и структуры популяции, организация популяции. Освоить методы определения численности и плотности, возрастной структуры, возвратности, базовых спектров, индексов восстановления, замещения и эффективности использования среды обитания разными по возрасту популяций. Банк семян, репродуктивное усилие. Эколого-генетические и эколого-демографические признаки популяций растений.

**Тема 4. Заполнение базы данных на основе полевых сборов и карт-схем учетных площадок для оценки состояния популяций и моделирования популяционных процессов.**

Использование существующей популяционной базы данных, составленной на основе изучения популяций разных видов и разных жизненных форм растений для определения различных параметров популяции (численности, возрастной структуры, биомассы, их динамики и другое). 1. Сертификат государственной регистрации базы данных ♦ 2013620622 "Пространственно-онтогенетическая структура популяций растений", Фардеева, Чижикова, Рогова, 2013. Создана электронная база данных по популяциям древесных и травянистых растений.

**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".

Ценофонд лесов Европейской России - <http://cepl.rssi.ru/bio/flora/ecoscale.htm>

**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
<b>Семестр 2</b>			

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Презентация	ОПК-6, ОК-1	1. Введение Структурированность организмов как функция жизни. Популяция как объект исследования. Демография населения разных стран и выявления основных популяционных параметров - численность, плотность населения, оценка смертности и рождаемости, положительный и отрицательный прирост. Демографические коэффициенты. 2. Методы исследования, сбора материала ( в том числе для оценки обилия особей в популяциях животных). Статистические основы сбора материала в популяционной экологии. Экспоненциальная модель роста численности популяции. Регуляция численности популяции животных
2	Отчет	ПК-6, ПК-1	3. Основные популяционные параметры растений. Типы онтогенеза растений. Критерии выделения возрастных и онтогенетических состояний растений. Пространственная структура популяций растений. Методы учета. Виталитетная структура популяций. Изменчивость и пластичность растительных организмов и популяционных параметров. 4. Заполнение базы данных на основе полевых сборов и карт-схем учетных площадок для оценки состояния популяций и моделирования популяционных процессов.
3	Презентация	ПК-2, ПК-4	3. Основные популяционные параметры растений. Типы онтогенеза растений. Критерии выделения возрастных и онтогенетических состояний растений. Пространственная структура популяций растений. Методы учета. Виталитетная структура популяций. Изменчивость и пластичность растительных организмов и популяционных параметров. 4. Заполнение базы данных на основе полевых сборов и карт-схем учетных площадок для оценки состояния популяций и моделирования популяционных процессов.
	<b>Зачет</b>	ОК-1, ОПК-6, ПК-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.	
<b>Семестр 2</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
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.	1
					3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Отчет	Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован средний уровень владения материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Используются источники, структура работы и применённые методы частично соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Используются источники, структура работы и применённые методы не соответствуют поставленным задачам.	2
	<b>Зачтено</b>		<b>Не зачтено</b>		
<b>Зачет</b>	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		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. Презентация

Темы 1, 2

Обработка литературы; Подготовка презентации; на основе использования полевых сборов и материала базы данных провести оценку состояния популяций животных или растений, на основе различных методов, с учетом определения численности, плотности, их динамики, возрастного, базового спектров, виталитетной структуры популяций (на примере морфологических признаков беспозвоночных животных, деревьев и редких растений); построение карт-схем пространственного размещения особей популяции, определение характера пространственного типа. Выводы о состоянии популяции, анализ ее динамики, предложения природоохранных мер для перспективного развития популяции. Демография населения разных стран, основные популяционные параметры человеческой популяции.

Вопросы для контроля к теме 1: Какие уровни организации живых систем выделяются в экологии? Каковы принципы их выделения? Что такое иерархичность живых систем? Какие признаки лежат в основе классификаций популяций? Что такое популяция? Основные типы популяций (местная, локальная, региональная, экотопическая, ценотическая)? Что такое понятие ?метопопуляция? и ?субпопуляция??

Вопросы для контроля к теме 3: Что такое демографическая структура популяций? В чем сходство и отличия демографии населения людей или животных или растений? Что такое демографический кризис, демографическая "зима" или "лето"? Какая численность населения у 2 (на выбор) стран? Какая ее динамика и чем она обусловлена? Какими методами определяется численность и плотность? Как определить характер их динамики? Что такое возрастная структура? как определить коэффициенты возрастности? Индексы восстановления, замещения и эффективности в популяциях?

#### 2. Отчет

Темы 3, 4

оформление или заполнение электронной базы данных, на основе использования полевых сборов; использование материала базы данных для оценки состояния популяций животных или растений, предложить популяционные параметры или характеристики, климатических, экологических условий, которые, возможно, следует добавить в базу данных. Определение достоверности результатов на основе методов статистики.



Вопросы для контроля к теме 2: Основные элементы популяции? Что такое модулярные и унитарные организмы? Какие счетные единицы используются в популяционных исследованиях растений? Какие - в популяционной экологии животных? Соотношение понятий особь, партикула, клон, генетта и рамета? Понятие состава и структуры популяции? Отличия и сходство в организации популяции животных и растений? Общегенетические и экологические признаки популяций?

Вопросы к теме 4: Как можно использовать базы данных? Что дает формализация большого полевого материала? И как лучше оформить или заполнить популяционную базу? Чем важна координатная привязка особей на карте? Как учитывать возрастную структуру в базе данных? Как использовать данные базы для построения карт распределения растений? Какую базу лучше составить для популяции животных? Чем такие базы могут различаться? Что дает возможность использование электронных баз данных? Что вы можете предложить для усовершенствования базы данных?

### 3. Презентация

Темы 3, 4

Использование баз данных для анализа состояние популяций разных видов растений - лесообразующих деревьев (оценка восстановления после засухи, пожаров и т.д.). Оценка продуктивности, на основе динамики численности, размерности, объемов древесины, листовых индексов).

Вопросы для контроля: Как оценить состояние редких видов растений? Как оценить характер динамики за 5 лет? Или за 10-20 лет с учетом влияния климатических факторов? Какие методы можно применять для численности от климатических факторов? Что такое мелкомасштабные и крупномасштабные флуктуации? Чем они вызваны? Каким последствиям могут привести? Как влияет климат на деревья? Как на травы? Как климатические факторы влияют на ключевые виды лесных животных? Чем обусловлены вспышки численности беспозвоночных животных? Как это влияет на естественные экосистемы?

Как оценить особенности половой или виталитетной структуры некоторых видов животных? Как определить виталитетную структуру? Какие морфометрические характеристики стоит использовать для растений? Какие для животных?

### Зачет

Вопросы к зачету:

контрольные вопросы к зачету: 1.Какие уровни организации живых систем выделяют в экологии; 2.Иерархическая популяционная система; Классификация популяций; 3.Что такое популяция, типология популяций(планетарная, местная, локальная, метапопуляция, субпопуляция и т.д.); 4. Какие счетные единицы используются в популяциях животных и растений, в чем отличие ?; 5. Каково соотношение понятий - особь, простой сложный индивид, партикула, клон, генета, рамета?6.Особенности состава и структуры популяций? 7.Основоположники популяционного направления? Основные задачи популяционной экологии; 8. Онтогенез унитарных и модулярных организмов? Типы онтогенеза у растений, в чем сложности? 9. Что такое полный и сокращенный онтогенез? Возрастная структура, определение возраста у растений и животных, методы? 10. Чем отличается абсолютный возраст от онтогенетического?11. Возрастной и онтогенетический спектр, диагностика состояние популяции на основе спектров? 12. Какие сходства и различия у популяций растений разных жизненных форм? 13 Виталитетная структура популяций и жизненность особей, от чего зависит? Внутривидовое разнообразие особей популяции, чем обусловлено? 14.Пространственная структура популяций, основные типы и методы анализа? 15. Какие популяционные параметры и экологические условия и факторы среды следует добавить в базу данных? 16.Какие популяционные параметры наиболее важны для демографии населения человеческой популяции?

### 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
<b>Семестр 2</b>			
<b>Текущий контроль</b>			

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
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.	1	15
		3	20
Отчет	Обучающийся пишет отчёт, в котором отражает выполнение им, в соответствии с полученным заданием, определённых видов работ, нацеленных на формирование профессиональных умений и навыков. Оцениваются достигнутые результаты, проявленные знания, умения и навыки, а также соответствие отчёта предъявляемым требованиям.	2	15
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. 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 растений и методы фитоиндикации: учебное пособие /Фардеева М.Б., Шафигуллина Н.Р. - Казань: КФУ, 2018. - 150с. Режим доступа: <http://dspace.kpfu.ru/xmlui/handle/net/131544>
2. Рогова Т.В., Шайхутдинова Г.А., Павлов А.В. Популяционная экология. Учебно-методическое пособие для проведения полевой практики. ? Казань: Казанский ун-т, 2015. ? 63 с. - Режим доступа: [http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/21908/20\\_82\\_000802.pdf](http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/21908/20_82_000802.pdf)
3. 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>
4. Савельев А.А., Мухарамова С.С., Пилюгин А.Г., Чижикова Н.А. Геостатистический анализ данных в экологии и природопользовании (с применением пакета R). - Казань: Казанский ун-т, 2012. - 120с. - Режим доступа: [https://kpfu.ru/docs/F1335879666/saveliev2012\\_geostat.pdf](https://kpfu.ru/docs/F1335879666/saveliev2012_geostat.pdf)

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Основы общей экологии: Учебное пособие / П.А. Волкова. - М.: Форум, 2012. - 128 с.: - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=314363>
2. Гавриков, В. Л. Рост леса: уровни описания и моделирования [Электронный ресурс] : монография / В. Л. Гавриков. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. - 176 с. - ISBN 978-5-7638-2819-1. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492756>
3. Дауда, Т.А. Экология животных [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А. Дауда, А.Г. Коцаев. ? Электрон.дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2015. ? 272 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/56164>
4. Зобов В.В. Экология организмов: животных [Текст: электронный ресурс] : конспект лекций / В. В. Зобов ; Казан.федер. ун-т, Ин-т экологии и природопользования. ?Казань, 2014 . ? 76 с. Режим доступа: [http://libweb.kpfu.ru/ebooks/02-IEG/02\\_81\\_kl-000807.pdf](http://libweb.kpfu.ru/ebooks/02-IEG/02_81_kl-000807.pdf)

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

- Ценофонд лесов Европейской России - <http://cepl.rssi.ru/bio/flora/main.htm>  
Ценофонд лесов Европейской России - <http://cepl.rssi.ru/bio/flora/main.htm>  
<http://znanium.com/> - <http://znanium.com/>  
<http://znanium.com/bookread.php?book=240013> - <http://znanium.com/bookread.php?book=463054>  
<http://znanium.com/bookread.php?book=315994> - <http://znanium.com/bookread.php?book=255387>  
<http://znanium.com/bookread.php?book=344963> - <http://znanium.com/bookread.php?book=40658113>.

Основы общей экологии: Учебное пособие / П.А. Волкова. - М.: Форум, 2012. - 128 с.  
<http://znanium.com/bookread.php?book=314363> - . <http://znanium.com/bookread.php?book=368481>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекция является основным видом аудиторной работы обучаемого. В ходе лекций преподаватель излагает основные, наиболее сложные понятия и темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы. Перед началом курса обучаемому следует ознакомиться с рабочей программой и планом лекций. Первая лекция посвящена историческом очерку. Остальная часть лекционного курса структурирована по макрогруппам или уровням организации. Обучаемые кратко конспектируют лекции и используют эти конспекты для дальнейшей, более расширенной самостоятельной работы с рекомендуемой литературой и другими источниками информации.
практические занятия	Обучающийся на практических занятиях выполняет специальные задания, которые нацелены на владение материалом по теме занятия, приобретение аналитических способностей, владение методами, умения и навыки, необходимые для освоения дисциплины. Работа на занятиях проводится в виде моделирования ситуационных заданий, для решения которых студенты делятся на группы и демонстрируют с помощью полученных навыков и компетенций решение.
самостоятельная работа	В ходе самостоятельной работы обучаемые проводят проработку теоретических материалов полученных на аудиторных занятиях. Студентам рекомендуется после завершения занятий в этот же день просматривать и анализировать текст лекций и выполненные зарисовки экспонатов учебных коллекций с использованием рекомендованных источников. Некоторые темы, а также неясные вопросы требуют дополнительного самостоятельного творческого поиска. В некоторых случаях неясные вопросы следует фиксировать, чтобы получить консультацию у преподавателя.
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. При внеаудиторной работе над презентациями (на семинарах) обучающийся должен придерживаться следующего алгоритма действий: 1. Внимательное изучение учебных материалов каждой Темы (конспекты лекций, основная и дополнительная литература). 2. Выполнение Заданий, полученных от преподавателя по ключевым вопросам каждой темы в виде файлов презентаций в формате Microsoft PowerPoint (.pptx) или в виде видео-файлов.
отчет	Отчет представляет собой анализ проделанной научно-практической работы, предлагаемой преподавателем. В отчете отражены все основные главы научной работы - введение, где дается цель и задачи и гипотеза, кратко актуальность, методы и материалы, которые использовались, современные статистические методы, результаты и выводы.
зачет	Зачет представляет собой итоговую проверку полученных в ходе курса знаний. Подготовка обучаемого к зачету включает самостоятельную работу в течение семестра и непосредственную подготовку в дни предшествующие экзамену. Подготовку целесообразно начать с планирования и подбора литературы. Прежде всего следует внимательно перечитать учебную программу и примерные вопросы.

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

Освоение дисциплины "Популяционный анализ и моделирование" 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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

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

Освоение дисциплины "Популяционный анализ и моделирование" 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 .