

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



*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Популяционная экология

Направление подготовки: 05.03.06 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Экология и управление окружающей средой

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
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 (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
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 (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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 ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	Способен вести научно-исследовательскую деятельность, направленную на решение экологических задач, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения
ПК-7	Способен вести природоохранную и научно-исследовательскую деятельность на охраняемых природных территориях

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Теоретические основы и направления современной экологии; основы мониторинга состояния популяций редких и ценных хозяйственных растений, животных, грибов, критерии оценки состояния популяций.

Должен уметь:

Уметь анализировать особенности динамики численности, возрастной, половой, пространственной и виталитетной структуры популяций в меняющихся условиях окружающей среды; применять популяционные параметры и методы для решения практических задач.

Должен владеть:

владеть системой основных знаний в области современной популяционной экологии, навыками применения современных методов популяционных исследований.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- понимать значение популяционной организации жизни и основы современной популяционной парадигмы;
- разбираться в типах и структурах популяций;
- обладать теоретическими знаниями о моделях роста и численности популяций;
- ориентироваться в основных подходах и методах изучения популяций;
- приобрести навыки исследовательской работы и их применение на практике для оценки состояния популяций разных групп организмов;
- применять методы статистического анализа первичного материала;
- формировать и использовать популяционные базы данных.

**2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.02.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.03.06 "Экология и природопользование (Экология и управление окружающей средой)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 3 курсе в 6 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 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 41 часа(ов), в том числе лекции - 16 часа(ов), практические занятия - 24 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 31 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 6 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	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Введение Структурированность организмов как функция жизни. Популяция как объект исследования.	6	2	0	2	0	0	0	2
2.	Тема 2. Методы исследования, сбора материала, в том числе и оценки обилия особей в популяциях животных. Статистические основы сбора материала в популяционной экологии. Экспоненциальная модель роста численности популяции. Регуляция численности популяции животных	6	2	0	6	0	0	0	6
3.	Тема 3. Методы определения возраста у разных видов животных (рыб, птиц, млекопитающих), возрастная структура популяций животных. Способы анализа половой и виталитетной структуры популяций животных, использование различных параметров.	6	2	0	6	0	0	0	6
4.	Тема 4. Основные популяционные параметры растений. Типы онтогенеза растений полный, сокращенный, простой, сложный. Критерии выделения возрастных и онтогенетических состояний растений.	6	2	0	2	0	0	0	7
5.	Тема 5. Виталитетная структура популяций растений. Изменчивость и пластичность растительных организмов их популяционных параметров. Морфологические параметры вегетативных и репродуктивных органов.	6	2	0	2	0	0	0	4
6.	Тема 6. Пространственная структура популяций растений, как способ эффективного использования природных ресурсов. Разнообразие методов картирования и анализа пространственной структуры.	6	2	0	2	0	0	0	2
7.	Тема 7. Заполнение базы данных на основе полевых сборов и карт-схем учетных площадок для оценки состояния популяций и моделирования популяционных процессов.	6	4	0	4	0	0	0	4
	Итого		16	0	24	0	0	0	31

## 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

### **Тема 1. Введение Структурированность организмов как функция жизни. Популяция как объект исследования.**

История возникновения популяционной экологии как самостоятельного направления общей экологии. Унитарные и модулярные организмы, сходства и различия обуславливают тип счетной единицы в популяционных исследованиях. Сложности в 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 для анализа 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.

Популяция обладает признаками общебиологического характера, обусловленного биологическими особенностями видов (определенный тип жизненного цикла, возраст, тип питания и размножения и др.), экологическими предпочтениями (отношение к различным факторам среды, экологические и ареалогические группы животных, обусловленные их происхождением, эволюцией и распространением и т.д.).

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

Базовые общеэкологические представления о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды, лежат в основе демэкологии - демографии населения или популяционной экологии. Популяция, являясь элементарной единицей эволюционного процесса, определяется как совокупность особей одного вида, способных обмениваться генетической информацией и занимать определенное пространство. Разные определения понятия "популяция".

Оценка зооресурсов региона, основана на знаниях в области общего ресурсоведения, регионального природопользования, популяционной экологии животных и распространении разных видов животных по изучаемой территории. Методы учета, основаны на оценке животных современными методами количественной обработки информации. Дикае наземные и водные животные, промысловые виды, необходимость использования и проблемы охраны.

### **Тема 3. Методы определения возраста у разных видов животных (рыб, птиц, млекопитающих), возрастная структура популяций животных. Способы анализа половой и виталитетной структуры популяций животных, использование различных параметров.**

Сложности определения возраста (предлагаются различные методы определения возраста у животных) на основе вылова и учета, использования маршрутных описаний, кольцевания, видеосъемки и др. Демографические признаки характеризуют "групповые особенности" популяции, как совокупности особей, к которым относятся: численность, плотность, рождаемость, смертность, выживаемость, возрастная и половая структура. Динамики численности и возрастной структуры популяций животных в разные годы.

Способы анализа половой и виталитетной структуры популяций животных, использование различных качественных и количественных морфометрических параметров.

Понятие жизнеспособности популяции, основанное на выделении популяционных систем различного иерархического уровня от метапопуляций, локальных популяций, элементарных, парцеллярных групп и с учетом анализа популяционных признаков.

### **Тема 4. Основные популяционные параметры растений. Типы онтогенеза растений полный, сокращенный, простой, сложный. Критерии выделения возрастных и онтогенетических состояний растений.**

Основные элементы популяции растений, счетные единицы, используемые в популяционных исследованиях растений (фитоценотические и генетические). Соотношение понятий особь, партикула, клон, генета и рамета. Понятие состава и структуры популяции, организация популяций разных жизненных форм растений. Основные методы определения численности и плотности, возрастной структуры, возрастности, базовых спектров, индексов восстановления, замещения и эффективности использования среды обитания разными по возрасту популяциями. Общегенетические и экологические признаки популяций растений.

### **Тема 5. Виталитетная структура популяций растений. Изменчивость и пластичность растительных организмов их популяционных параметров. Морфологические параметры вегетативных и репродуктивных органов.**

Виталитетная структура, как показатель жизнеспособности или жизненности популяций растений, основанный на жизненном состоянии отдельных особей и популяции в целом в разных условиях. Методы определения виталитета популяций на основе качественных и количественных морфометрических параметров вегетативных и генеративных органов растений (высота, объем древесины, площадь поперечного сечения древесины для деревьев; высота и диаметр куртины для кустарников; высота стебля или соцветия, площадь листьев для трав, количество цветов и плодов, их размерность, процент плодообразования) и их соотношения.

Банк семян, репродуктивное усилие, семенная продуктивность, урожайность.

### **Тема 6. Пространственная структура популяций растений, как способ эффективного использования природных ресурсов. Разнообразие методов картирования и анализа пространственной структуры.**

Пространственная структура популяций растений, как способ эффективного использования природных ресурсов. Разнообразие методов.

Типология пространственного распределения растений (случайное, контактное, равномерное, клинальное). Методы картирования и анализа пространственной структуры для разных жизненных форм растений на основе счетной единицы исследования. Определение размеров элементарной популяции на основе методов картирования. Различные способы и методы определения типов пространственной структуры, отечественные и зарубежные методы оценки.

### **Тема 7. Заполнение базы данных на основе полевых сборов и карт-схем учетных площадок для оценки состояния популяций и моделирования популяционных процессов.**

Использование полевого материала, карт-схем учетных площадок по картированию основных лесобразующих видов деревьев и редких растений. 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 науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

Лекции по экологии животных - [http://lit.lib.ru/w/wladimirova\\_e\\_d/text\\_0090-1.shtml](http://lit.lib.ru/w/wladimirova_e_d/text_0090-1.shtml)

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

### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

### **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**



Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

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

<http://znanium.com/bookread.php?book=315994> - <http://cepl.rssi.ru/bio/flora/ecoscale.htm>

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>

Стресс и эволюция - [http://wsyachina.narod.ru/biology/stress\\_1.html](http://wsyachina.narod.ru/biology/stress_1.html)

Характеристика экологических шкал - <http://znanium.com/bookread.php?book=463054>

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

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекция представлена в виде презентации, дается название темы, цель, предмет и объект изучаемого вопроса. Раскрываются основные понятия и определения по теме лекции. Обсуждаются научные проблемы по теме лекции, а также теоретическое и практическое значение предлагаемых объектов и основные направления популяционной экологии, которые характерны для темы лекции
практические занятия	На практическом занятии студенты выполняют задание, предложенное преподавателем, по ведущим направлениям популяционной экологии. 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.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов - это индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства преподавателя. Самостоятельная работа есть особо организованный вид учебной деятельности, проводимый с целью повышения эффективности подготовки студентов к последующим занятиям, формирования у них навыков самостоятельной отработки учебных заданий, а также овладения методикой организации своего самостоятельного труда в целом. Задания для самостоятельной работы выполняются студентами во внеаудиторное время до проведения занятия по данной теме. Каждому студенту необходимо выполнять все задания самостоятельной работы. При самостоятельном изучении основной рекомендованной литературы студентам необходимо обратить главное внимание на узловые положения, излагаемые в изучаемом тексте. Работа с дополнительной литературой предполагает умение студентов выделять в ней необходимый аспект изучаемой темы (то, что в данном труде относится непосредственно к изучаемой теме). Это важно в связи с тем, что к дополнительной литературе может быть отнесен широкий спектр текстов (учебных, научных, художественных, публицистических и т.д.), в которых исследуемый вопрос рассматривается либо частично, либо с какой-то одной точки зрения, порой нетрадиционной.
зачет	Зачет проводится в виде тестирования или устного опроса по, предлагаемым вопросам по разделам курса популяционная экология. Обязательно студент должен принести все отчеты по практическим занятиям, презентации и рефераты для дополнительного поощрения - набора баллов. Подготовка к зачету включает в себя - просмотр лекций, презентаций по темам самостоятельной работы

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

**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 05.03.06 "Экология и природопользование" и профилю подготовки "Экология и управление окружающей средой".



### Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 05.03.06 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Экология и управление окружающей средой

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

#### Основная литература:

1. Фардеева М.Б., Шафигуллина Н.Р. Экология растений и методы фитоиндикации / М.Б. Фардеева, Н.Р. Шафигуллина. - Казань: Казанский федеральный ун-т, 2018. - 149 с. - Режим доступа: Режим доступа: <https://dspace.kpfu.ru/xmlui/handle/net/131544>
2. Елсукова Е.Ю. Ресурсоведение: Учебное пособие / Елсукова Е.Ю. - СПб:СПбГУ, 2017. - 94 с.: ISBN 978-5-288-05735-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/999721>
3. Фардеева М.Б. Популяционная экология древесных растений (для студентов института экологии и природопользования). Учебно-метод. пособие / Фардеева М.Б., Тишин Д.В. / Казань: Изд-во КФУ, 2015. - 37 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)
4. Ермаков Л.Н. Экология: Учебное пособие / Л.Н. Ермаков, О.Н. Чернышова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 360 с. - (Высшее образование). ISBN 978-5-16-006248-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/368481>
5. 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)

#### Дополнительная литература:

1. Волкова П.А. Основы общей экологии: Учебное пособие / П.А. Волкова. - М.: Форум, 2012. - 128 с. ISBN 978-5-91134-632-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/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/product/492756>
3. Гальперин М. В. 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/product/502370>
4. Ботанические коллекции - потенциальные источники возможных новых адвентивных и инвазивных видов [Вестник Удмуртского университета. Серия 6: Биология. Науки о Земле, Вып. 2, 2013, стр. -] - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/488928>
5. Стратегия создания и сохранения коллекционного фонда редких и исчезающих растений в ботаническом саду удмуртского университета [Вестник Удмуртского университета. Серия 6: Биология. Науки о Земле, Вып. 2, 2010, стр. -] - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/495741>

*Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.02.01 Популяционная экология*

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 05.03.06 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Экология и управление окружающей средой

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

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.