

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
БАШКИРСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО
(ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**
(БИТУ (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»)

Кафедра «Технологии пищевых производств»



«Утверждаю»
Директор БИТУ (филиал)
ФГБОУ ВО «МГУТУ
им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»
Е.В. Кузнецова
«29» июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.10 – Системная экология

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Тип образовательной программы прикладной бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки Природопользование

Квалификация выпускника - бакалавр

Форма обучения очно-заочная

Год набора: 2020

Мелеуз 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Системная экология» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (уровень бакалавриата) утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 N 998 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (уровень бакалавриата)», учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования «Природопользование».

Рабочая программа дисциплины разработана группой в составе: д.б.н., доцент Козлов В.Н., к.т.н. Пономарев Е.Е.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы кандидат технических наук, доцент



Е.Е. Пономарев

(подпись)

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании кафедры «Технологии пищевых производств»

Протокол № 11 от «29» июня 2023 года

И.о. заведующий кафедрой ТПП, доцент, к.б.н.



Л.Ф. Пономарева

(подпись)

Оглавление

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебной работы) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий.....	6
5.2. Разделы (модули) дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.....	6
5.3. Разделы (тематические модули) дисциплины и виды занятий.....	7
6. Перечень семинарских, практических и лабораторных занятий	7
6.1. План самостоятельной работы студентов (СРС).....	8
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов).....	8
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	8
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	9
10. Образовательные технологии.....	9
11. Оценочные средства (ОС).....	10
12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями.....	16
13. Лист регистрации изменений.....	17

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины являются:

обобщение полученных теоретических знаний на основе системного подхода к теоретическим вопросам общей экологии, биологии и системного анализа, к решению экологических проблем; получение теоретических знаний о теории систем и ее применении в решении экологических задач с применением вычислительной техники, методах обработки экологической информации, методах анализа и описания экосистем с применением программного инструментария, принципах моделирования экологических процессов

Задачами дисциплины являются:

Накопление и системное осмысление теоретических знаний об окружающей среде, для последующего применения в своей работе. Научить, с помощью системного подхода, анализировать природную среду как сложную, дифференцированную систему, различные компоненты которой находятся в динамическом равновесии. Научиться производить описание реальной многокомпонентной экосистемы с помощью принципов, упрощений и абстракций для построения его модели

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Настоящая дисциплина относится к Учебному плану ОП, составленного в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки. Её изучению, в качестве опорных знаний, умений, навыков, предшествует изучение таких дисциплин, как: ландшафтно-экологическое планирование для оптимизации природопользования. Полученные знания, в дальнейшем, используются как в профессиональной деятельности, так и при освоении таких курсов, как: геоинформационные системы и основы картографирования, основы экологического проектирования, обработка информации в природопользовании, методология анализа и синтеза геоэкологической информации

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций (в части специфики данной дисциплины, при комплексном освоении, совместно с иными дисциплинами учебного плана ОП, отнесенным к тем же компетенциям):

ПК-20: способностью излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования

Профессиональная задача по ФГОС которую должен быть готов решать выпускник, в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который ориентирована ОП, в случае моно- освоения компетенции (или, её специализированная часть, в случае комплексного освоения, совместно с иными дисциплинами учебного плана ОП):

- разработка проектов практических рекомендаций по сохранению природной среды

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- О системной организации мира, круговоротах вещества, потоках энергии и информации в экосистемах, о биологической регуляции окружающей среды, основах моделирования в экологии и биологии; Экологические модели экосистем и популяций, глобальные и частные имитационные модели, средства обработки и анализа данных с применением ПК и пакета MsOffice.

Владеть:

- Методами моделирования биоэкологических процессов; Навыками описания принципов, упрощений и абстракций, к которым необходимо сводить многообразие реального мира природы и происходящих в нем процессов; Навыками анализа и описания биоэкологических систем с применением аппаратно-программного инструментария.

Уметь:

– Спрогнозировать и оценить возможные отрицательные последствия в окружающей природной среде под влиянием деятельности человека; Системно и последовательно излагать свои мысли; Применять полученные знания на практике в системном анализе экологической ситуации; Работать со стандартным инструментарием пакетных программных средств анализа.

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

Процесс изучения дисциплины «Системная экология» направлен на формирование у обучающихся по программе высшего образования – программе бакалавриата – по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», профиля «Природопользование», следующих общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

Код и описание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-20: способностью излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования	<p><i>Знает:</i> Экологические модели экосистем и популяций, глобальные и частные имитационные модели, средства обработки и анализа данных с применением ПК и пакета MsOffice.</p> <p><i>Владеет:</i> Методами моделирования биоэкологических процессов; навыками описания принципов, упрощений и абстракций, к которым необходимо сводить многообразие реального мира природы и происходящих в нем процессов; навыками анализа и описания биоэкологических систем с применением аппаратно-программного инструментария.</p> <p><i>- Умеет:</i> Системно и последовательно излагать свои мысли; применять полученные знания на практике в системном анализе экологической ситуации</p>

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебной работы) и на самостоятельную работу обучающихся

Очно- заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего, ак.ч. / ЗЕД	Семестры			
		7			
Аудиторные занятия (контактная работа)	24	24			
В том числе:					
Лекции	8	8			
Практические занятия (ПЗ)	16	16			
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)					
Самостоятельная работа* (всего)	48	48			
В том числе:					
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат (при наличии)					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Контроль	36	36			

Вид промежуточной аттестации (<i>зачет, экзамен</i>)		Экзамен	Экзамен			
Общая трудоемкость:	часы	108	108			
	зачетные единицы	3	3			

Дисциплина реализуется посредством проведения учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся). В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся.

При реализации дисциплины предусмотрена аудиторная контактная работа и внеаудиторная контактная работа посредством электронной информационно-образовательной среды. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекций и практических занятий.

В лекциях раскрываются основные темы изучаемого курса, которые входят в рабочую программу. На практических занятиях более подробно изучается программный материал в плоскости отработки практических умений и навыков и усвоения тем.

Внеаудиторная контактная работа включает в себя проведение текущего контроля успеваемости (тестирование) в электронной информационно-образовательной среде.

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

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий

Изучение данной дисциплины представляет собой образовательный комплекс, который состоит из *трех целевых модулей дисциплины*:

- Модуль 1 («**ЗНАНИЕ**»)
- Модуль 2 («**ВЛАДЕНИЕ**»)
- Модуль 3 («**УМЕНИЕ**»)

При применении формы обучения, отличной от очной, теоретические занятия Модулю 1, применяются в соответствии с учебным планом, по порядку их размещения в данном модуле (см. ниже), опуская первые две, и начиная с 3-й темы; при этом, не задействованные в контактной работе темы – изучаются студентом самостоятельно.

МОДУЛЬ 1 – формирует дескриптор: «Знание», для реализуемой компетенции - ПК-

20

1. Основные понятия и место экологии в биологических науках.
2. Системный подход в экологии.
3. Продукция экосистем и ее элементов
4. Методы исследования популяций и экосистем.
5. Методология системного анализа
6. Процесс принятия решений при системных исследованиях

5.2. Разделы (модули) дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов (модулей) / тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1.	Геоинформационные системы и основы картографирования, основы экологического проектирования, обработка информации в природопользовании, методология анализа и синтеза геоэкологической информации	МОДУЛЬ 1 + МОДУЛЬ 2, не менее 50%

5.3. Разделы (тематические модули) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Наименование темы (функционального назначения модуля)	Виды занятий в часах, по ОЗФО					Всего
			Лекции	Практические	Семинарские	Лабораторные	СРС	
1.	МОДУЛЬ 1	Теоретический базис	8				4	12
2.	МОДУЛЬ 2	Научно-тематический методологический базис		12			34	46
3.	МОДУЛЬ 3	Практико-ориентированный базис		4			10	14
		<i>Контроль</i>						36
		<i>ВСЕГО:</i>	8		16		48	108

Формы учебных занятий с использованием активных и интерактивных технологий обучения

№	Наименование разделов (тем), в которых используются активные и/или интерактивные образовательные технологии	Возможные образовательные технологии* (по п.10)
1.	МОДУЛЬ 3	<i>Лекция - беседа</i>

* по выбору ответственного преподавателя

6. Перечень семинарских, практических и лабораторных занятий

При применении формы обучения, отличной от очной, тематические контактные занятия по Модулю 2 и Модулю 3, применяются в соответствии с учебным планом, пропорционально по порядку их размещения в конкретном модуле; при этом, модуль 3 включает в себя 25-35% от всех определяемых планом практико-ориентированных занятий. При наличии в учебном плане практических занятий совместно с лабораторными – все лабораторные занятия относятся к Модулю 3.

№ п/п	№ раздела, модуля	Наименование семинарских, практических и лабораторных занятий (работ)	Трудоёмкость (ак.ч)	Оценочные средства	Формируемые дескрипторы компетенций
1)	МОДУЛЬ 2	Целостный метод в системной экологии, как критически важная технология.	2	УО, К	ПК-20
2)		Определение, описание и подготовка исходных данных для системного экоанализа биологических систем.	2		
3)		Компьютерные методы обработки экологической информации	2		
4)		Основы экосистемного анализа с применением инструментария ПК	2		
5)		Методология системного анализа.	2		
6)		Статистические методы описания и анализа экосистем.	2		
7)	МОДУЛЬ 3	Анализ и синтез в системном	2	УО, К	ПК-20

	анализе.		
8)	Математическое моделирование экосистем.	2	

6.1. План самостоятельной работы студентов (СРС)

Тема (модуль)	Вид самостоятельной работы	Задание	Количество часов
Модули 1-3	1. Самостоятельное изучение отдельных тем модуля	Подготовка доклада, коллоквиума	48
	2. Подготовка к практическим занятиям	Подготовка доклада, коллоквиума	
	3. Изучение тем, вынесенных на самостоятельное изучение	Подготовка доклада, коллоквиума	
	4. Подготовка к тестированию по модулю	Подготовка доклада, коллоквиума	
	5. Подготовка к промежуточной аттестации (рубежному контролю) – зачету	Подготовка доклада, коллоквиума	

* по выбору ответственного преподавателя (но, не более 2-х видов заданий в модуле), исходя из целесообразности

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

не применяются

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

(информационное поле дисциплины – Инфополе)

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде организации. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать возможность доступа, обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории вуза, так и вне ее.

Электронно-библиотечная система вуза (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда вуза должны обеспечивать одновременный доступ не менее 25% обучающихся по программе бакалавриата данного направления подготовки, включая следующие составляющие:

а) основная литература

1. Маринченко А.В. Экология: Учебник для бакалавров / А.В. Маринченко. – 7-е изд, перераб. и доп. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2016. – 304 с.
2. Никифоров Л.Л. Экология: учеб. пособие / Л.Л. Никифоров. – М.: ИНФРА -М, 2018. – 204 с. - (Высшее образование: Бакалавриат).
3. Селедец В.П. Системы обеспечения экологической безопасности природопользования: учебное пособие / В.П. Селедец. – М.:ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018. – 312 с. – (Высшее образование).
4. Экология / Валова (Копылова) В.Д., Зверев О.М., - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Дашков и К, 2018. - 376 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=415292>.
5. Экология: учебник / Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П. Мелехова. — 9-е изд., перераб. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2018 <http://znanium.com/bookread2.php?book=566393>

б) дополнительная литература

1. Системы обеспечения экологической безопасности природопользования: Учебное пособие / Селедец В.П. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 312 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=524764>.
2. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды: Учебное пособие / К.Р. Таранцева, К.В. Таранцев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 412 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=429195>.
3. Экология / Маринченко А.В., - 7-е изд., перераб. и доп. - М.: Дашков и К, 2018 <http://znanium.com/bookread2.php?book=512919>

в) программное обеспечение (ПО)

1. Microsoft Windows 7
2. Microsoft Office Standard 2013

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (БДиПС)

1. Договор с ЭБС Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» № РТ-023/18 от 30.03.2018г.
2. Договор с ЭБС «Znanium.com» № 0373100036518000004 от 26.07.2018г.
3. Договор с ЭБС «Университетская библиотека онлайн» № 516-10/18 от 18.10.2018г.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий практического и семинарского типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации.

Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Проектор; Экран; Ноутбук; Классная доска; Учебно-наглядные пособия.

10. Образовательные технологии

В процессе обучения применяются современные формы интерактивного обучения. Суть интерактивного обучения состоит в том, что учебный процесс организован таким образом, что практически все учащиеся оказываются вовлеченными в процесс познания, они имеют возможность понимать и рефлексировать по поводу того, что они знают и думают. Совместная деятельность учащихся в процессе познания, освоения учебного материала означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Причем, происходит это в атмосфере доброжелательности и взаимной поддержки, что позволяет не только получать новое знание, но и развивает саму познавательную деятельность, переводит ее на более высокие формы кооперации и сотрудничества.

Интерактивная деятельность на уроках предполагает организацию и развитие диалогового общения, которое ведет к взаимопониманию, взаимодействию, к совместному решению общих, но значимых для каждого участника задач. Интерактив исключает доминирование как одного выступающего, так и одного мнения над другим. В ходе диалогового обучения учащиеся учатся критически мыслить, решать сложные проблемы на основе анализа обстоятельств и соответствующей информации, взвешивать альтернативные мнения, принимать продуманные решения, участвовать в дискуссиях, общаться с другими людьми. Для этого на уроках организуются индивидуальная, парная и групповая работа, применяются исследовательские проекты, идет работа с документами и различными источниками информации, используются творческие работы.

Интерактивное выступление предполагает ведение постоянного диалога с аудиторией:
-задавая вопросы, и получая из аудитории ответы;
-проведение в ходе выступления учебной деловой игры;

-приглашение специалиста для краткого комментария по обсуждаемой проблеме;
-использование наглядных пособий (схем, таблиц, диаграмм, рисунков, видеозаписи и др.)

Лекция-беседа, или «диалог с аудиторией», наиболее распространенная и сравнительно простая форма активного вовлечения слушателей в учебный процесс. Она предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Ее преимущество состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей аудитории. Эффективность этого метода в условиях группового обучения снижается из-за того, что не всегда удается вовлечь в беседу каждого из слушателей. В то же время групповая беседа позволяет расширить круг мнений сторон. Участие студентов в лекции-беседе можно обеспечить различными приемами: вопросы к аудитории, которые могут быть как элементарные, с целью сосредоточить внимание слушателей, так и проблемные.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА (ОС) БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Максимальная сумма рейтинговых баллов, которая может быть начислена студенту по учебной дисциплине, составляет 100 рейтинговых баллов

Форма промежуточной аттестации	Количество баллов
Экзамен	60 и более

Рейтинг студента в семестре по дисциплине складывается из рейтинговых баллов, которыми преподаватель в течение семестра оценивает посещение учебных занятий, его текущую работу на занятиях и самостоятельную работу, результаты текущих контрольных работ, тестов, устных опросов, премиальных и штрафных баллов.

Рубежный рейтинг студента по дисциплине складывается из оценки в рейтинговых баллах ответа на экзамене (зачете).

Преподаватель, осуществляющий проведение практических занятий, доводит до сведения студентов на первом занятии информацию о формировании рейтинга студента и рубежного рейтинга.

Текущий аудиторный контроль по дисциплине в течение семестра:

один ответ в устном опросе – до 2 рейтинговых баллов;

Доклады в устной форме – один доклад 7 баллов;

Посещаемость лекций – по 5 баллов за 1 лекцию.

Посещение студентом одного практического занятия оценивается преподавателем в 1,0 рейтинговый балл.

Активность на занятии - не более 5 баллов за 1 занятие.

Экзамен:

30 баллов – оценка;

Ниже 10 баллов – не зачтено.

По окончании семестра каждому студенту выставляется его Рейтинговая оценка текущей успеваемости, которая является оценкой посещаемости занятий, активности на занятиях, качества самостоятельной работы.

Студент допускается к мероприятиям промежуточной аттестации, если его рейтинговая оценка текущей успеваемости (без учета премиальных рейтинговых баллов) не менее:

по дисциплине, завершающейся экзаменом - 30 рейтинговых баллов.

Студенты, не набравшие минимальных рейтинговых баллов по учебной дисциплине, проходят процедуру добора баллов:

- устный опрос по 2 вопроса по каждой изученной теме (2 балла за каждый правильный ответ);
- наличие конспекта лекций (8 баллов).

Максимальная рейтинговая оценка текущей успеваемости студента за семестр по результатам текущей работы и текущего контроля знаний (без учета премиальных баллов) составляет: 70 рейтинговых баллов для дисциплин, заканчивающихся экзаменом.

Студент, по желанию, может сдать экзамен в формате «автомат», если его рейтинг за семестр, с учетом премиальных баллов, составил не менее – 70 рейтинговых баллов с выставлением оценки «зачтено»

Рейтинговая оценка по дисциплине и соответствующая аттестационная оценка по шкале «зачтено», при использовании формата «автомат», проставляется экзаменатором в зачетную книжку и зачетно- экзаменационную ведомость только в день проведения экзамена или зачета согласно расписанию группы, в которой обучается студент.

Для приведения рейтинговой оценки к аттестационной (пятибалльный формат) используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинг студента по дисциплине (включая премиальные баллы)
«отлично»	90- 100 баллов
«хорошо»	70 - 89 баллов
«удовлетворительно»	60 - 69 баллов
«неудовлетворительно»	менее 60 баллов

Рубежный рейтинг по дисциплине у студента на экзамене менее чем в 20 рейтинговых баллов считается неудовлетворительным (независимо от рейтинга студента в семестре). В этом случае в зачетно- экзаменационную ведомость в графе «Аттестационная оценка» проставляется «не удовлетворительно».

Преподавателю предоставляется право начислять студентам премиальные баллы за активность (участие в научных конференциях, конкурсах, олимпиадах, активная работа на аудиторных занятиях, публикации статей, работа со школьниками, выполнение заданий повышенной сложности, изготовление наглядных пособий и т.д.) в количестве, не превышающем 20 рейтинговых баллов за семестр. Премиальные баллы не входят в сумму рейтинга текущей успеваемости студента, а прибавляются к ним.

Код компетенции	Содержание компетенции	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций, в процессе освоения ОП
ПК-20	способность излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования	<i>Знает:</i> Экологические модели экосистем и популяций, глобальные и частные имитационные модели, средства обработки и анализа данных с применением ПК и пакета MsOffice.	Этап формирования содержательно-теоретического базиса компетенции
		<i>Владеет:</i> Методами моделирования биоэкологических процессов; навыками описания принципов, упрощений и абстракций, к которым	Этап формирования

	ия	необходимо сводить многообразие реального мира природы и происходящих в нем процессов; навыками анализа и описания биоэкологических систем с применением аппаратно-программного инструментария.	системы навыков, составляющих профессионально-прикладной базис компетенции
		- <i>Умеет</i> : Системно и последовательно излагать свои мысли; применять полученные знания на практике в системном анализе экологической ситуации	Этап формирования системы умений, являющихся практической основой компетенций

Оценочные средства текущей успеваемости

В качестве оценочных средств для текущего контроля используются вопросы для устного опроса и коллоквиума

1. Становление и развитие системных идей в экологии
2. Система. Простые и сложные системы. Классификация систем.
3. Главные биогеохимические циклы биосферы
4. Информация в растительных сообществах.
5. Информационные поля животных.
6. Анатомия математических моделей. Классификация моделей
7. Пространство экологических факторов. Стандартная биологическая кривая.
8. Кривые роста популяции
9. Логическая структура научного объяснения и предсказания
10. Имитационные модели ядерной зимы
11. Модели Форрестера и Печчеи.
12. "Мировая динамика" Дж. Форрестера,
13. "Пределы роста" Д. Медоуза
14. "Человечество у поворотного пункта" М. Месаровича и Э. Пестеля
15. "Латиноамериканская модель Баричоле" А. О. Эрреры (ЛАММ)
16. "Будущее мировой экономики" В. Леонтьева
17. Британская SARUM-модель
18. Японская модель FUGI
19. Мировая модель ООН (UNWM).
20. Становление и развитие системных идей в экологии
21. Основы теории систем и системного анализа.
22. Системы и закономерности их формирования и развития
23. Элементы системного анализа в экологии
24. Вещественные процессы в экосистемах
25. Информационные процессы в экосистемах
26. Моделирование в экологии
27. Экологические модели популяций
28. Экологические модели сообществ
29. Кибернетическая природа экосистем стабильность экосистем
30. Стабильность экосистем

31. Надежность биосферы и техносфера
32. Объяснение и прогнозирование в экологии

Примерный перечень докладов

1. Анализ в системном анализе.
2. Синтез в системном анализе.
3. Принципы функционирования биоценозов экосистем.
4. Дублирование в биологических структурах.
5. Восстановление в экологических структурах.
6. Сущность и примеры пространственной неоднородности экосистем.
7. Устойчивость и адаптивность биологических структур.
8. Динамическая изменчивость биологических систем.
9. Построение структурной матрицы биоценоза.
10. Организация исследований в экологии.
11. Основные типы нелинейности экосистем.
12. Целостный метод в системной экологии, как критически важная технология.

Примерный перечень тестов

1. Факторы неорганической среды, влияющие на жизнь и распространение живых организмов, называют
А) Абиотическими.
В) Живыми.
С) Антропогенными.
Д) Биотическими.
Е) Лимитирующие.
2. Виды адаптации организмов:
А) Этологические виды.
В) Только физиологические виды.
С) Только морфологические виды
Д) Морфологические, этологические, физиологические.
Е) Правовые свойства организмов.
3. Кто ввел в науку термин «экологическая система»
А) Вернадский.
В) Зюсс.
С) Генсли.
Д) Дарвин.
Е) Геккель.
4. Взаимодействия между популяциями, при которой одна из них подавляет другую без извлечения пользы для себя
А) мутуализм.
В) аменсализм.
С) комменсализм.
Д) протокооперация.
Е) паразитизм.
5. Сфера разума:
А) Техносфера.
В) Биосфера.
С) Криосфера.
Д) Стратосфера.
Е) Ноосфера.
6. Вещества, способствующие разрушению озонового слоя:

- А) Неорганические вещества.
 - В) Канцерогенные вещества.
 - С) Фреоны.
 - Д) Тяжелые металлы.
 - Е) Гербициды.
7. Виды природопользования:
- А) Общие и индивидуальные.
 - В) Государственные и индивидуальные.
 - С) Общие и специальные.
 - Д) Общие и государственные.
 - Е) Государственные и специальные.
8. Флору Земли составляют:
- А) 700 тыс. видов растений.
 - В) 400 тыс. видов растений.
 - С) 300 тыс. видов растений.
 - Д) 500 тыс. видов растений.
 - Е) 100 тыс. видов растений.
9. Превращение органических соединений из неорганических за счет энергии света:
- А) Фотосинтез.
 - В) Фотопериодизм.
 - С) Гомеостаз.
 - Д) Климакс.
 - Е) Сукцессия.
10. Наука изучающая характер и поведение животных
- А) Токсикология.
 - В) Этология.
 - С) Экология.
 - Д) Зоология.
 - Е) Биология.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

1. Автоколебательные системы в экологии.
2. Анализ главных компонент в системной экологии.
3. Антропогенный стресс и токсичные отходы как лимитирующий фактор в экосистемах.
4. Вероятность события. Частота или статистическая вероятность события.
5. Видовое разнообразие, количественная оценка.
6. Временная иерархия биологических систем.
7. Выбор критериев для количественной оценки исследуемой экосистемы.
8. Глобальный круговорот углерода и воды. Системные аспекты.
9. Детерминированные модели.
10. Динамические и стохастические характеристики систем. Переходные процессы.
11. Динамические модели.
12. Дисперсионный анализ в системной экологии.
13. Доверительный интервал для коэффициента корреляции.
14. Достоинство и недостатки многокритериальных оценок экосистемы.
15. Загрязнение экосистемы и влияние его на структуру и функционирование экосистем.
16. Имитационные модели.
17. Индексы разнообразия сообществ. Связь видового разнообразия с различными факторами.

18. Интервальное оценивание. Доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсия нормального распределения.
19. Информационные индексы сложности структуры сообщества (на основе функции Шеннона-Уивера).
20. Квазистохастические системы.
21. Классификация динамических моделей биологических систем.
22. Колебания «хищник-жертва», теория и примеры.
23. Корреляционный анализ. Дисперсионный анализ.
24. Коэффициенты сходства систематического состава фауны и флоры (Жаккара и Сёренсена-Чекановского).
25. Коэффициенты сходства систематического состава фауны и флоры (Экмана, Престона, Василевича).
26. Лимитирующие факторы в экосистемах. Закон Либиха.
27. Математический аппарат системного подхода.
28. Математическое моделирование продукционных процессов в экосистеме.
29. Матричные модели.
30. Метод изоклин. Главные изоклины вертикальных и горизонтальных касательных.
31. Метод Ляпунова исследования устойчивости стационарного состояния.
32. Метод наименьших квадратов.
33. Методы построения математических моделей экосистем.
34. Методы статистического анализа. Линейный регрессионный анализ.
35. Модели популяций с неперекрывающимися поколениями.
36. Модели роста популяции. Непрерывные модели Мальтуса.
37. Модель Лоренца, модель хищник - две жертвы.
38. Обобщенная модель Колмогорова.
39. Одновыборочные и двухвыборочные t-критерий и F-критерий.
40. Операции над событиями: сумма событий, произведение событий.
41. Оптимизационные модели.
42. Оптимизация решения при допустимости незначительного загрязнения окружающей среды.
43. Основные методы многомерного анализа в системной экологии.
44. Основные методы моделирования.
45. Основные положения теории множеств. Операции над элементами множеств.
46. Основные принципы системного анализа.
47. Основные типы биогеохимических циклов в экосистемах.
48. Основные уравнения, учитывающие конкуренцию, логистическое уравнение.
49. Основные функциональные элементы экологической системы.
50. Перекрывание ниш, конкуренция, мерность ниш.
51. Пирамида биомасс, продукции и энергии в экосистеме.
52. Пищевые сети и трофические уровни. Примеры для водных сообществ.
53. Пищевые цепи, межвидовые и внутривидовые отношения в экосистеме.
54. Показатели эффективности систем.
55. Понятие о трансформации вещества и энергии в экосистеме.
56. Понятие системы и классификация систем.
57. Понятие случайной величины.
58. Понятие события. Пространство элементарных событий.
59. Понятие устойчивости стационарного состояния и устойчивости решения.
60. Потoki энергии в сообществах. Устойчивость и структура сообществ.
61. Примеры различных экосистем и их функционирование.
62. Принципы постановки задач и формулирование целей. Проблема интерпретации полученных результатов.
63. Принципы построения имитационных моделей.

64. Продукция элементов экосистемы и ее в целом, продуктивность сообществ.
65. Продукция, удельная продукция особи, популяции.
66. Процесс принятия решений, оценка вариантов решений в системной экологии.
67. Распределение Бернулли, биномиальное распределение, распределение Пуассона.
68. Регрессионный анализ в системной экологии.
69. Система двух линейных уравнений, ее решение. Типы особых точек.
70. Системный анализ при исследовании структуры и функционирования экологических систем.
71. Случайные величины. Функция распределения случайной величины.
72. Статистическая проверка гипотез.
73. Статистические методы в системном подходе.
74. Статистические оценки. Свойства оценок.
75. Стохастические модели.
76. Структура экосистемы, пищевые сети и трофические уровни экосистем.
77. Сущность оптимального управления в исследовании экосистем.
78. Теорема суммы вероятностей. Теорема произведения вероятностей.
79. Теорема Тихонова.
80. Типы связей между элементами системы. Прямая и обратная связь.
81. Управляющая функция системы. Иерархическая структура систем.
82. Уравнения взаимодействия видов Вольтерра.
83. Условная вероятность и независимость событий, теорема Бернулли.
84. Фазовая плоскость и фазовый портрет.
85. Факторный анализ в системной экологии.
86. Формула полной вероятности и формула Байесса.
87. Характерные черты системного анализа.
88. Центральная предельная теорема. Распределение Стьюдента и распределение Фишера.
89. Эволюция сообществ с точки зрения системных исследований.
90. Элементы системы, отношения между элементами, граничные условия.

12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн.

В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей.

Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

13. Лист регистрации изменений

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения