

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Естественно-географический факультет
Кафедра географии и экологии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической
работе


И.О. Петрищев

«30» августа 2017 г.

СИСТЕМНАЯ ЭКОЛОГИЯ

Программа учебной дисциплины вариативной части

для направления подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

направленность (профиль) образовательной программы
География. Биология

(очная форма обучения)

Составитель: Мищенко А.В.,
кандидат биологических наук,
доцент

Рассмотрено и утверждено на заседании ученого совета естественно-географического факультета (протокол от «26» июня 2017 г. № 10).

Ульяновск, 2017

1. Наименование дисциплины

Дисциплина «Системная экология» включена в вариативную часть (дисциплина по выбору) Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), очная форма обучения.

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

Цель дисциплины – формирование специализированных знаний в одном из современных направлений экологической науки – системной экологии.

Соответственно в процессе усвоения материала решаются **задачи**:

- применение системного подхода и системного анализа в экологии;
- знакомство с методами математического и компьютерного моделирования экологических систем;
- выработка навыков прогнозирования процессов в экосистемах при определённом воздействии факторов среды;
- анализ различных типов экосистем;
- решение различных задач, связанных с моделированием экосистем.

Этапы формирования	Теоретический	Модельный	Практический
	знает	умеет	владеет
Компетенции			
способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3)	ОР-1 - основные экологические законы, определяющие существование и взаимодействие биологических систем разных уровней (организмов, популяций, биоценозов и экосистем); - основные положения учения о биосфере В.И. Вернадского;	ОР-2 - прогнозировать возможные реакции биосистем на антропогенные воздействия; - использовать теоретические знания при решении экологических задач;	ОР-3 - навыками организации проектной деятельности в области экологии; - основными приемами системного экологического мышления;
готовностью использовать систематизированные теоретические и	ОР-4 - представления о функционировании и многоуровневых систем в	ОР-5 - использовать методы оценки биологических объектов;	ОР-6 - способами измерения различных показателей водной, почвенной и наземно-

практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования (ПК-11)	экологии.		воздушной сред.
--	-----------	--	-----------------

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системная экология» является дисциплиной базовой части Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), очная форма обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках школьного курса «Общая биология» или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования, а также ряда дисциплин учебного плана, изученных обучающимися в 1 семестре: Зоология, Ботаника, Экология.

Результаты изучения дисциплины «Системная экология» являются теоретической и методологической основой для изучения дисциплин: «Социальная экология», «Экологическая экспертиза и прогнозирование».

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

Номер семестра	Учебные занятия					В том числе объем учебной работы с применением интерактивных форм	Форма итоговой аттестации
	Всего		Лекции, час	Практические занятия, час	Самостоят. работа, час		
	Трудоемк.						
	Зач. ед.	Часы					
10	3	108	18	30	60	10	зачёт

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

5.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения				
	Лекц. занятия	Лаб. занятия	Практ. занятия	Самост. работа	Объем уч. раб. с прим. интеракт. форм

Тема 1. Введение в системную экологию. Системная экология как наука.	2	-	2	8	2
Тема 2. Современное состояние системной экологии в мире и России.	2	-	4	8	2
Тема 3. Понятие «система». Экологические системы, их структура и свойства.	2	-	4	8	1
Тема 4. Системный подход и его применение в экологии. Этапы системного анализа.	2	-	4	8	1
Тема 5. Моделирование в системной экологии: детерминистские модели.	2	-	4	8	1
Тема 6. Моделирование в системной экологии: стохастические модели.	2	-	4	8	1
Тема 7. Разнообразие моделей в системной экологии: обзор моделей и подходов.	2	-	4	5	1
Тема 8. Компьютерное моделирование в системной экологии.	4	-	4	7	1
Итого	18	-	30	60	10

5.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Раздел I. Введение в предмет.

Тема 1. Введение в системную экологию. Системная экология как наука.

Введение в «Системную экологию». Место дисциплины в системе наук. Предмет, объект, методы системной экологии. Задачи курса. Историческая справка о формировании дисциплины как самостоятельного направления в области экологии.

Интерактивная форма: групповые обсуждения исторических предпосылок выделения системной экологии в самостоятельную дисциплину.

Тема 2. Современное состояние системной экологии в мире и России.

Основоположники системной экологии в России и за рубежом. Основные перспективы развития данной отрасли экологической науки. Основные научные работы в данной области экологии.

Интерактивная форма: работа в парах с электронными учебниками. Работа с Интернет-источниками.

Раздел II. Системный подход и его применение в экологии.

Тема 3. Понятие «система». Экологические системы, их структура и свойства.

Понятие «система» в экологии. Теория систем. Экологические системы: виды, структура, пути вещества и энергии в экосистемах, свойства экосистем.

Интерактивная форма: построение схем экологических систем с использованием интерактивной доски.

Тема 4. Системный подход и его применение в экологии. Этапы системного анализа.

Системный подход в изучении экосистем. Системный анализ применительно к системной экологии и его этапы: выбор проблемы, постановка задачи и ограничение ее сложности, установление иерархии целей и задач, выбор путей решения задач, моделирование и оценка возможных стратегий, внедрение результатов. Становление методологии системного подхода.

Интерактивная форма: проведение системного анализа в микрогруппах.

Раздел III. Моделирование и анализ экологических систем.

Тема 5. Моделирование в системной экологии: детерминистские модели.

Принцип детерминизма при описании биологических процессов в экосистемах, математические детерминистские модели. Описание динамики численности роста особей в популяции с помощью различных математических подходов.

Интерактивная форма: составление компьютерной модели динамики численности особей в популяции в среде Excel, групповой анализ.

Тема 6. Моделирование в системной экологии: стохастические модели.

Вероятностное течение биологических процессов в экосистемах, математические стохастические модели. Стохастическая модель численности биологических объектов с включением вероятностных параметров.

Интерактивная форма: групповое обсуждение математической модели динамики численности организмов с учётом вероятностных факторов.

Тема 7. Разнообразие моделей в системной экологии: обзор моделей и подходов.

Примеры динамических, матричных и марковских моделей в системной экологии. Корреляционный, регрессионный, кластерный и факторный анализы в системной экологии. Решение задач.

Интерактивная форма: проведение кластерного анализа в микрогруппах с использованием программы Statistica.

Тема 8. Компьютерное моделирование в системной экологии.

Компьютерное моделирование в системной экологии. Построение моделей с помощью ЭВМ. Применение языков программирования и компьютерных программ для анализа экосистем. Ввод, обработка данных и представление результатов при компьютерном моделировании.

Интерактивная форма: групповое решение задач с использованием компьютерных программ и мультимедийной доски.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме устного ответа на вопросы по дисциплине.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовки к устным докладам (мини-выступлениям);
- подготовка к защите реферата;

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

1. Место «Системной экологии» в системе наук. Предмет, объект, методы системной экологии.
2. Основоположники «Системной экологии» в России и за рубежом. История развития.
3. Системный подход в изучении экологии. Системный анализ применительно к системной экологии и его этапы.

4. Понятие «система» в экологии. Теория систем.
5. Экологические системы: виды, структура, пути вещества и энергии в экосистемах, свойства экосистем.
6. Понятие «модель» и её применение для анализа экосистем. Основные принципы построения моделей в системной экологии.
7. Виды моделей, цели и методы их построения. Детерминистские и стохастические модели экосистем и их компонентов.
8. Математическое моделирование в системной экологии. Преимущества и недостатки математических моделей экосистем.
9. Компьютерное моделирование в системной экологии. Построение моделей с помощью ЭВМ.
10. Динамические модели и их применение для анализа экосистем.
11. Матричные модели, их применение для описания роста численности популяций.
12. Оптимизационные модели в системной экологии.
13. Модели теории катастроф в системной экологии.
14. Применение моделей теорий игр в системной экологии
15. Методы оценки структуры популяций, видового разнообразия, биологической продукции, изменчивости особей популяции.
16. Линейный корреляционный анализ.
17. Нелинейный корреляционный анализ.
18. Регрессионный анализ. Расчёт коэффициента регрессии.
19. Дисперсионный анализ в системной экологии.
20. Факторный анализ экосистем.
21. Кластерный анализ в системной экологии. Построение дендрограмм.
22. Дискриминантный анализ, вычисление дискриминантных показателей при исследовании популяций.

Вопросы для самостоятельного изучения обучающимися

1. Формирование системного подхода в биологии в 60-е годы XX века. Работы Уатта, Одума, Ляпунова.
2. Работы Лесли по использованию матриц для описания роста популяций.

3. Оптимизационные модели в системной экологии.
4. Применение моделей теорий игр в системной экологии.
5. Модели теории катастроф в системной экологии. Работы Джилмора, Джефферса и Касти.
6. Канонический анализ в системной экологии.
7. Моделирование и прогнозирование состояния окружающей среды с помощью программного пакета Maple.
8. Основные показатели продуктивности экосистем. Работы Заика В.Е., Винберга Г.Г., Шукшиной Э.А.
9. Показатели фауно-флористического сходства экосистем. Коэффициенты Жаккара, Сёренсена-Чекановского, Стугрена-Радулеску. Показатель Престона.
10. Математическое описание структуры экосистем. Формула Шеннона.

Перечень учебно-методических изданий кафедры по вопросам организации самостоятельной работы обучающихся

А.В. Мищенко Учебно-методическое пособие для практических занятий по системной и прикладной экологии. Учебно-методическое пособие Ульяновск: УлГПУ , 2017. 27 с.

Экологическое краеведение. Зоология. В 2 кн: учеб. пособие / Ф.Т. Алеев, О.Е. Бородина, Л.А. Грюкова и др. - Ульяновск: Корпорация технологий продвижения, 2008. - 182 с.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Организация и проведение аттестации бакалавра

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

7.1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Организация и проведение аттестации

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение магистранту комплекса теоретических знаний, но на выработку у магистрантов компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки магистрантов необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Типы контроля:

Текущая аттестация: представлена следующими работами: анализ источников по теме выступления (в том числе и на иностранном языке), анализ выступления одного из известных деятелей науки, культуры, политики (в том числе и на иностранном языке), мини выступление перед группой.

Достоинства предложенной системы проведения аттестации: систематичность, непосредственно коррелирующаяся с требованием постоянного и непрерывного мониторинга качества обучения, а также возможность балльно-рейтинговой оценки успеваемости магистранта.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Компетенции	Этапы формирования компетенций	знает	умеет	владеет навыками
способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3)	Теоретический (знать) способы организации сотрудничества и взаимодействия участников образовательного процесса, основные методы сплочения коллектива;	ОР-1 - основные экологические законы, определяющие существование и взаимодействие биологических систем разных уровней (организмов, популяций, биоценозов и экосистем); - основные		

		положения учения о биосфере В.И. Вернадског о;		
	<p>Модельный (уметь)</p> <p>осуществлять организацию сотрудничества и взаимодействия обучающихся; самостоятельно оценивать эффективность собственной педагогической деятельности с точки зрения взаимодействия с другими участниками образовательного процесса; планировать и организовывать свою деятельность в целостном педагогическом процессе</p>		<p>ОР-2</p> <p>- прогнозировать возможные реакции биосистем на антропогенные воздействия;</p> <p>- использовать теоретические знания при решении экологических задач;</p>	
	<p>Практический (владеть)</p> <p>готовностью использовать систематизирова нные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательск их задач в области образования</p>			<p>ОР-3</p> <p>- навыками организации проектной деятельности в области экологии;</p> <p>- основными приемами системного экологического мышления;</p>

<p>готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования (ПК-11)</p>	<p>Теоретический (знать) способы организации сотрудничества и взаимодействия участников образовательного процесса, основные методы сплочения коллектива; Модельный (уметь) осуществлять организацию сотрудничества и взаимодействия обучающихся; самостоятельно оценивать эффективность собственной педагогической деятельности с точки зрения взаимодействия с другими участниками образовательного процесса; планировать и организовывать свою деятельность в целостном педагогическом процессе</p>	<p>ОР- 4 теоретические основы общей экологии для практического решения экологических проблем современности;</p>	<p>ОР- 5 - применять базовые представления об основах экологии на практике;</p>	
	<p>Практический (владеть) готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для</p>			<p>ОР- 6 - методами оценки состояния организмов при воздействии на него различных факторов среды;</p>

постановки и решения исследовательских задач в области образования			
--	--	--	--

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:

РАЗДЕЛЫ (ТЕМЫ) ДИСЦИПЛИНЫ	НАИМЕНОВАНИЕ СРЕДСТВА, используемого для текущего оценивания образовательного результата	КОД диагностируемого образовательного результата дисциплины					
		ОР-1	ОР-2	ОР-3	ОР-4	ОР-5	ОР-6
Тема 1. Введение в системную экологию. Системная экология как наука.	ОС-1. Тематическое конспектирование	+	+	+		+	
Тема 2. Современное состояние системной экологии в мире и России.	ОС-4. Реферат	+	+	+			+
Тема 3. Понятие «система». Экологические системы, их структура и свойства.	ОС-4. Реферат	+	+	+	+	+	
Тема 4. Системный подход и его применение в экологии. Этапы системного анализа.	ОС-3. Минивыступление	+	+	+			
Тема 5. Моделирование в системной экологии: детерминистские модели.	ОС-2. Групповое обсуждение	+	+	+			+
Тема 6. Моделирование в системной экологии: стохастические модели.	ОС-4. Реферат				+		
Тема 7. Разнообразие моделей в системной экологии: обзор моделей и подходов.	ОС-1. Тематическое конспектирование		+		+		
Тема 8. Компьютерное моделирование в системной экологии.	ОС-3. Минивыступление		+		+		

Оценочными средствами текущего оценивания являются: устные доклады, защита реферата, итоговой и текущих лабораторных работ, тест по теоретическим вопросам дисциплины. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на лабораторных занятиях.

**Критерии и шкалы оценивания
ОС-1 Тематическое конспектирование
Критерии оценивания**

Критерий	Максимальное количество баллов
Соответствие источников (в том числе и на иностранном языке) заданной теме	2
Обоснованность используемых источников	2
Качество анализа источников	8
Всего:	12

ОС-2 Групповое обсуждение
Критерии оценивания

Критерий	Максимальное количество баллов
Сформированность теоретических знаний, системность и осознанность усвоенных знаний и умений	2
Точность и полнота использования понятийно-терминологического аппарата	2
Логика изложения и последовательность конструирования ответа	2
Демонстрация теоретических знаний на конкретных примерах	2
Аргументированность ответов	4
Всего:	12

ОС-3 Минивыступление
Критерии оценивания минивыступления

Критерий	Максимальное количество баллов
Содержание высказывания, соответствие теме.	5
Грамотность речи, логика высказывания.	2
Убедительность аргументации, умение отвечать на вопросы.	5
Всего:	12

ОС-4 Подготовка реферата
Критерии оценивания минивыступления

Критерий	Максимальное количество баллов
Соответствие содержания теме	2
Отражение позиции автора	2
Полнота раскрытия темы	2
Аргументированность	2
Оформление	4
Всего:	12

Промежуточная аттестация – зачёт

Критерии оценивания на зачёте

Критерий	Максимальное кол-во баллов
Полнота ответа	20
Дополнительные вопросы по теме	7

Умение применять теоретические знания к решению задач	5
Всего	32

7.3. 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

- 1 Место «Системной экологии» в системе наук. Предмет, объект, методы системной экологии.
2. Основоположники «Системной экологии» в России и за рубежом. История развития.
3. Системный подход в изучении экологии. Системный анализ применительно к системной экологии и его этапы.
4. Понятие «система» в экологии. Теория систем.
5. Экологические системы: виды, структура, пути вещества и энергии в экосистемах, свойства экосистем.
6. Понятие «модель» и её применение для анализа экосистем. Основные принципы построения моделей в системной экологии.
7. Виды моделей, цели и методы их построения. Детерминистские и стохастические модели экосистем и их компонентов.
8. Математическое моделирование в системной экологии. Преимущества и недостатки математических моделей экосистем.
9. Компьютерное моделирование в системной экологии. Построение моделей с помощью ЭВМ.
10. Динамические модели и их применение для анализа экосистем.
11. Матричные модели, их применение для описания роста численности популяций.
12. Оптимизационные модели в системной экологии.
13. Модели теории катастроф в системной экологии.
14. Применение моделей теорий игр в системной экологии
15. Методы оценки структуры популяций, видового разнообразия, биологической продукции, изменчивости особей популяции.
16. Линейный корреляционный анализ.
17. Нелинейный корреляционный анализ.
18. Регрессионный анализ. Расчёт коэффициента регрессии.

19. Дисперсионный анализ в системной экологии.
20. Факторный анализ экосистем.
21. Кластерный анализ в системной экологии. Построение дендрограмм.
22. Дискриминантный анализ, вычисление дискриминантных показателей при исследовании популяций.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и промежуточного контроля для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1.	Контрольная работа	Контрольная работа выполняется в форме письменного тестирования по теоретическим вопросам курса. Регламент – 1-1.5 минуты на один вопрос.	Тестовые задания
2.	Доклад, устное сообщение (мини-выступление)	Доклад - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы. Тематика докладов выдается на первых семинарских занятиях, выбор темы осуществляется студентом самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. На подготовку дается одна-две недели. За неделю до выступления студент должен согласовать с преподавателем план выступления. Регламент – 3-5 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие студенты группы.	Темы докладов
3.	Отчет по итоговой лабораторной работе	Может выполняться индивидуально либо в малых группах (по 2 человека) в аудиторное и во внеаудиторное время (сбор материала по теме работы). Текущий контроль проводится в течение выполнения лабораторной работы. Прием и защита работы осуществляется на последнем занятии или на консультации преподавателя.	Задания для выполнения итоговой лабораторной работы
4.	Защита реферата	Реферат соответствует теме, выдержана структура реферата, изучено 85-100 % источников, выводы четко сформулированы	Темы рефератов
5.	Зачет в форме	Проводится в заданный срок, согласно	Комплект

устного собеседования по вопросам	графику учебного процесса. При выставлении оценки «зачтено»/«незачтено» учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями.	примерных вопросов к зачету.
-----------------------------------	---	------------------------------

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и лабораторных занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний студентов по дисциплине

№ п/п	Вид деятельности	Максимальное количество баллов за занятие	Максимальное количество баллов по дисциплине
1.	Посещение лекций	1	9
2.	Посещение практических занятий	1	15
3.	Работа на занятии:	12	180
4.	Контрольное мероприятие рубежного контроля (2)		64
5.	зачёт		32
ИТОГО:	3 зачетные единицы		300

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы

	Посещение лекций	Посещение лабораторных занятий	Работа на лабораторных занятиях	Контрольное мероприятие рубежного контроля	зачёт
Разбалловка по видам работ	9 x 1=9 баллов	15 x 1=15 баллов	15 x 12=180 баллов	64 балла	32 балла
Суммарный макс. балл	9 баллов max	15 баллов max	180 баллов max	64 балла max	300 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам семестра

По итогам изучения дисциплины, трудоёмкость которой составляет 3 ЗЕ и изучается в 10 семестре, обучающийся набирает определённое количество баллов, которое соответствует «зачтено» или «не зачтено» согласно следующей таблице:

	Баллы (3 ЗЕ)
«зачтено»	более 90
«не зачтено»	90 и менее

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Пелипенко, О. Ф. Системная экология : учебное пособие / О.Ф. Пелипенко. - Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2008. - 128 с. -URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241071>
2. Большаков В.Н., Качак В.В., Коберниченко В.Г. Экология: учеб. для вузов по техн. спец. – М.: Логос, 2005. – 503 с.
3. Дулепов В.И., Лескова О.А., Майоров И.С. Системная экология: учеб. пособие. – Владивосток: ВГУЭС, 2004. – 251 с.
4. Колесников С.И. Экология: учеб. пособие для вузов 3-е изд. – М.: Академцентр, 2009. – 383 с.
5. Экология: учебное пособие/Л.Л.Никифоров - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 204 с.Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=486270>

Дополнительная литература

1. Акимова Т.А, Кузьмин А.П, Хаскин В.В. Экология. Природа - Человек - Техника. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 343 с. (Библиотека УлГПУ).
2. Алексеенко В.А., Алексеенко Л.П. Биосфера и жизнедеятельность. – М: Логос, 2002. – 212 с. (Библиотека УлГПУ).
3. Ашихмина Т. Я. Экологический мониторинг. – Киров: Константа, 2006. – 413 с. (Библиотека УлГПУ).
4. Экология и охрана окружающей среды: законы и реалии в США и России: Монография / Л.И. Брославский. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 317 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=364095>
5. Экологическое краеведение. Зоология. В 2 кн: учеб. пособие / Ф.Т. Алеев, О.Е. Бородина, Л.А. Грюкова и др. - Ульяновск: Корпорация технологий продвижения, 2008. - 182 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://ipmi-russia.org/magazine/code.php	Кодекс этики научных публикаций	Свободный доступ
2.	http://www.sciencefiles.ru/section/36	Подготовка научной публикации	Свободный доступ
3.	http://www.fio.ru http://center.fio.ru	Федерация Интернет-образования России	Свободный доступ
4.	http://www.phis.org.ru/education	Человек и информационное общество (Образовательный центр)	Свободный доступ

Электронные библиотечные системы (ЭБС), с которыми сотрудничает «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»

№	Название ЭБС	№, дата договора	Срок использования	Количество пользователей
1	«ЭБСZNANIUM.COM»	Договор № 2304 от 19.05.2017	с 31.05.2017 по 31.05.2018	6 000
2	ЭБС	Договор № 1966	с 22.11.2017 по	

	«Университетская библиотека онлайн»	от 13.11.2017	21.11.2018	8 000
3	ЭБСelibrary	Договор № 223 от 09.03.2017	С 09.03.2017 до 09.03.2018	100%
4	ЭБС «ЭБСЮРАЙТ»	Договор № 3107 от 13.12.2017	С 13.12.2017 по 13.12.2018	100%

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

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на лабораторных занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Подготовка к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале практического занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задание. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных работ, собеседование со студентом.

Результаты выполнения практических работ оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

План практических занятий

Практическое занятие №1. Введение в системную экологию. Системная экология как наука.

Цель работы: ознакомиться с предметом, целями и задачами дисциплины.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме лабораторной работы из [1].
2. Повторить лекционный материал по теме «Введение в системную экологию. Системная экология как наука», ответить на контрольные вопросы.

Содержание работы:

1. Ознакомиться с теоретической стороной вопроса используя интернет-ресурсы
2. Подготовить мультимедийную презентацию

Форма представления отчета:

Студент должен представить доклад в форме мультимедийной презентации.

Практическое занятие №2 и 3. Современное состояние системной экологии в мире и России.

Цель работы: ознакомиться с состоянием системной экологии в мире и России.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме лабораторной работы из [1].
2. Повторить лекционный материал по теме «Современное состояние системной экологии в мире и России», ответить на контрольные вопросы.

Содержание работы:

1. Ознакомиться с теоретической стороной вопроса используя интернет-ресурсы
2. Подготовить мультимедийную презентацию и доклад

Форма представления отчета:

Студент должен представить доклад в форме мультимедийной презентации.

Практическое занятие №4 и5. Понятие «система». Экологические системы, их структура и свойства.

Цель работы: ознакомиться с экологическими системами, их структурой и свойствами.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме лабораторной работы из [1].
2. Повторить лекционный материал по теме «Понятие «система». Экологические системы, их структура и свойства», ответить на контрольные вопросы.

Содержание работы:

1. Ознакомиться с теоретической стороной вопроса используя интернет-ресурсы
2. Подготовить мультимедийную презентацию и доклад

Форма представления отчета:

Студент должен представить доклад в форме мультимедийной презентации.

Практическое занятие №6 и 7. Понятие «система». Экологические системы, их структура и свойства.

Цель работы: ознакомиться с экологическими системами, их структурой и свойствами.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме лабораторной работы из [1].
2. Повторить лекционный материал по теме «Понятие «система». Экологические системы, их структура и свойства», ответить на контрольные вопросы.

Содержание работы:

1. Ознакомиться с теоретической стороной вопроса используя интернет-ресурсы
2. Подготовить мультимедийную презентацию и доклад

Форма представления отчета:

Студент должен представить доклад в форме мультимедийной презентации.

Практическое занятие №8 и 9. Системный подход и его применение в экологии. Этапы системного анализа.

Цель работы: ознакомиться с основными этапами системного анализа

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме лабораторной работы из [1].
2. Повторить лекционный материал по теме «Системный подход и его применение в экологии. Этапы системного анализа», ответить на контрольные вопросы.

Содержание работы:

1. Ознакомиться с теоретической стороной вопроса используя интернет-ресурсы
2. Подготовить мультимедийную презентацию и доклад

Форма представления отчета:

Студент должен представить доклад в форме мультимедийной презентации.

Практическое занятие №10 и 11. Моделирование в системной экологии: детерминистские модели. Моделирование в системной экологии: стохастические модели

Цель работы: ознакомиться с детерминистскими и стохастическими моделями

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме лабораторной работы из [1].
2. Повторить лекционный материал по теме «Моделирование в системной экологии: детерминистские модели. Моделирование в системной экологии: стохастические модели», ответить на контрольные вопросы.

Содержание работы:

1. Ознакомиться с теоретической стороной вопроса используя интернет-ресурсы
2. Подготовить мультимедийную презентацию и доклад

Форма представления отчета:

Студент должен представить доклад в форме мультимедийной презентации.

Практическое занятие №12 -15. Разнообразие моделей в системной экологии: обзор моделей и подходов. Компьютерное моделирование в системной экологии.

Цель работы: ознакомиться с компьютерным моделированием в системной экологии.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме лабораторной работы из [1].
2. Повторить лекционный материал по теме «Разнообразие моделей в системной экологии: обзор моделей и подходов. Компьютерное моделирование в системной экологии», ответить на контрольные вопросы.

Содержание работы:

1. Ознакомиться с теоретической стороной вопроса используя интернет-ресурсы
2. Подготовить мультимедийную презентацию и доклад

Форма представления отчета:

Студент должен представить доклад в форме мультимедийной презентации.

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

- * Архиватор 7-Zip,
- * Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows,
- * Операционная система Windows Pro 7 RUS Upgrd OLP NL Acdmc,
- * Офисный пакет программ Microsoft Office Professional 2013 OLP NL Academic,
- * Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView,
- * Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI,
- * Браузер Google Chrome.

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

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Пл. 100-летия Ленина, 4 Лекционная аудитории № 317 Аудитории № 333 Читальный зал университета</p>	<p>Лекционная аудитории № 317 с интерактивными досками, мультимедиа проекторами; экранами для проекторов. Аудитории № 333 (мультимедиа с проектором, экран) Читальный зал университета Электронная библиотека Медиациентр: 74 моноблока, соединенных локальной компьютерной сетью; wi-fi доступ; стационарный проектор; экран; 6 ЖК панелей; система видео-конференц. связи – блок ВКС, микрофоны, камера, акустическая система.</p>	<p>* Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows, лицензия EAV-0120085134, контракт №1110 от 15.12.2014 г., действующая лицензия. * Операционная система Windows Pro 7 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, Open License: 47357816, Гражданско-правовой договор № 0368100013813000050-0003977-01 от 02.10.2013 г., действующая лицензия. * Офисный пакет программ Microsoft Office Professional 2013 OLP NL Academic, Open License: 62135981, договор № 799 от 25.09.2013 г., действующая лицензия. * Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Браузер Google Chrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p>