

Документ подписан простой электронной подписью.
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.11.2023 15:38:58
Уникальный программный ключ:
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

Системный подход в экологии рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Экологии и природопользования	
Учебный план	m050406_23_EKOM23.plx Направление подготовки 05.04.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ	
Квалификация	Магистр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: экзамены 2
в том числе:		
аудиторные занятия	34,35	
самостоятельная работа	46,65	
часов на контроль	27	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	8			
Неделя	8			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иные виды контактной работы	2,35	2,35	2,35	2,35
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	34,35	34,35	34,35	34,35
Контактная работа	34,35	34,35	34,35	34,35
Сам. работа	46,65	46,65	46,65	46,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Москва 2023

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью дисциплины «Системный подход в экологии» является освоение системных знаний по совокупности принципов и концепций системного анализа применительно к экологии.
1.2	Основными задачами курса являются:
1.3	- научить магистрантов рассматривать различные разделы экологии и огромный фактический материал с позиции единой теоретической платформы и сведения их в систему;
1.4	- сформировать у магистрантов представления о структуре и функционировании экологической системы и роли в ней различных популяций (видов) с целью оценки
1.5	возможности прогнозирования развития экосистемы и динамики составляющих ее элементов, а также решать задачи управления ими;
1.6	- ознакомить магистрантов с основными закономерностями взаимодействия организмов, популяций и сообществ;
1.7	- сформировать у магистрантов представления об эмерджентных свойствах биологических систем;
1.8	- научить магистрантов свободно владеть методами системного анализа.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Компьютерные технологии в экологии и природопользовании
2.1.2	Современные технологии утилизации и рециклинг опасных отходов
2.1.3	Управление природной средой
2.1.4	Современные проблемы экологии и международное сотрудничество
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Геоэкологическое картографирование
2.2.2	Методы экологических исследований
2.2.3	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.2.4	Экологический мониторинг на объектах атомной энергетики
2.2.5	Государственная итоговая аттестация (выполнение и защита выпускной квалификационной работы)
2.2.6	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1: Способен формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований	
Знать:	
Уровень 1	структуру научного знания, типы научной рациональности, генезис, структура и функции естественных наук; основные этапы проведения научного исследования; содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности
Уровень 2	основную специальную литературу по теме исследований: монографии, специализированные журналы, правила формирования сводных таблиц результатов и списка литературы, экологические императивы современной культуры; методы решения задач оптимизации принятия решений, планирования экспериментальных и мониторинговых исследований, оперативного планирования и управления охраной окружающей среды на различном уровне; методы и средства в геоэкологии, направленные на повышение информативности, оперативности и точности проводимых исследований; полную систему знаний о содержании, особенностях процессов самоорганизации и самообразования, необходимых для развития научно-интеллектуальной личности
Уровень 3	*
Уметь:	
Уровень 1	формулировать конкретные задачи в области экологии и природопользования и выбирать соответствующие поставленной задаче методы исследования; составлять аналитические обзоры и реферировать научные труды
Уровень 2	получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний; проводить теоретические и экспериментальные исследования, анализировать их результаты; применять методы решения научных, технических, организационных проблем в области экологии и природопользования;

	анализировать, критически осмысливать, систематизировать информацию и прогнозировать результат при постановке целей в сфере экологии и природопользования с выбором путей их достижения; обобщать полученные результаты и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований
Уровень 3	*
Владеть:	
Уровень 1	навыками самостоятельной научной работы: проведение и анализ научной проблемы, составление обзоров литературы и поиск решения проблемы по конкретной научной тематике; навыками проведения экологического эксперимента и обработки его результатов; основными, базовыми приемами саморазвития и самореализации, необходимыми при выполнении научно-исследовательской деятельности
Уровень 2	навыками самостоятельной научной работы: проведение и анализ научной проблемы, составление обзоров литературы и поиск решения проблемы по конкретной научной тематике; навыками формулирования практических рекомендаций в области экологии и природопользования на основе результатов научных исследований; навыками проведения эмпирических и прикладных исследований в области экологии и рационального природопользования; навыками обработки информации из различных источников, в том числе с использованием современных информационных технологий
Уровень 3	*

ПК-2: Способен творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин программы магистратуры

Знать:	
Уровень 1	методы научной и производственной деятельности в области создания и ведения систем мониторинг окружающей среды, экологического картографирования и разработки рекомендаций для принятия управляющих решений в области экологии и природопользования; сущность и нормативно-правовое обеспечение регионального планирования
Уровень 2	современные методологические основы научной и производственно-технологической деятельности в области экологии и природопользования; прикладные программные средства при выполнении научно-исследовательских и научно-производственных работ в области экологии и природопользования; основные положения и нормативно-правовое обеспечение регионального планирования; отраслевые вопросы регионального планирования, основные этапы, технологию и процедуру регионального планирования
Уровень 3	*
Уметь:	
Уровень 1	использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных основ организации и выполнения экологических исследований; планировать научные и производственно-технологические в соответствии со знаниями, полученными в процессе обучения и выполнения научно-исследовательских работ в магистратуре
Уровень 2	творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и всех прикладных разделов экологической направленности; организовывать и проводить научные и производственно-технологические в соответствии со знаниями, полученными в процессе обучения и выполнения научно-исследовательских работ в магистратуре
Уровень 3	*
Владеть:	
Уровень 1	знаниями фундаментальных и прикладных разделов современной экологии; методами организации экологических исследований при изучении различных природно-технических систем; навыками самостоятельной работы со специализированной литературой; нормативно-правовой базой, обеспечивающей природопользование и природоохранную деятельность на территории Российской Федерации; методами проведения регионального планирования
Уровень 2	всеми основами научной и производственно-технологической деятельности на производственном предприятии; навыками использования методов и средств научных исследований при выполнении научно-исследовательских и научно-производственных работ в области экологии и природопользования; свободно владеть навыками самостоятельной работы со специализированной литературой; нормативно-правовой базой обеспечивающей природопользование и природоохранную деятельность на территории Российской Федерации; методами проведения регионального планирования
Уровень 3	*

ПК-5: Способен диагностировать проблемы охраны окружающей среды, разрабатывать практические рекомендации по её охране и обеспечению её устойчивого развития

Знать:	
Уровень 1	основные принципы диагностики проблем охраны природы и разработки практических рекомендаций по обеспечению устойчивого развития; методологию и содержание стратегий устойчивого развития; избранную предметную область исследований; историю развития конкретной научной проблемы, ее роли и места в изучаемом направлении; современные проблемы устойчивого развития

Уровень 2	аналитические возможности использования современных методик и методов при проведении контроля качества окружающей среды; основные принципы подбора оборудования для контроля состояния природной среды; методы и средства снижения загрязнения окружающей среды; на высоком уровне знать избранную предметную область исследований; историю развития конкретной научной проблемы, ее роли и места в изучаемом направлении; современные проблемы устойчивого развития
Уровень 3	*
Уметь:	
Уровень 1	диагностировать проблемы охраны природы и разрабатывать практические рекомендации по обеспечению устойчивого развития; применять современные информационные технологии при проведении научных исследований; содержательно обсуждать современные проблемы устойчивого развития
Уровень 2	использовать основную научно-методическую документацию по подготовке и проведению аналитических исследований образцов различного состава с применением современного оборудования; осуществлять сбор, обработку и анализ результатов проведенных аналитических исследований; на высоком уровне применять современные информационные технологии при проведении научных исследований; содержательно обсуждать современные проблемы устойчивого развития
Уровень 3	*
Владеть:	
Уровень 1	навыками диагностики проблемы охраны окружающей среды, разработки практических рекомендаций по обеспечению устойчивого развития; знаниями по объекту научных исследований; современной проблематикой данной отрасли знания; методами сбора и анализа получаемой информации; основными методическими и методологическими подходами к обсуждению проблем устойчивого развития
Уровень 2	навыками планирования эксперимента и навыками работы на современном аналитическом оборудовании; методами диагностики проблем охраны природы и обеспечения устойчивого развития территорий; основами планирования и реализации мероприятий по охране природы; знаниями по объекту научных исследований; современной проблематикой данной отрасли знания; методами сбора и анализа получаемой информации; основными методическими и методологическими подходами к обсуждению проблем устойчивого развития

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	-
3.2	Уметь:
3.3	Владеть:

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. 1. Системные идеи в экологии.						
1.1	Смена методологической парадигмы в естествознании. Система: анализ основных понятий, принципов и постулатов. Теоретические основы экосистемного подхода. Процесс принятия решений при системных исследованиях. /Лек/	2	2	ПК-2 ПК-1 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Системные идеи в экологии /Пр/	2	2	ПК-2 ПК-1 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.3	Смена методологической парадигмы в естествознании. Система: анализ основных понятий, принципов и постулатов. Теоретические основы экосистемного подхода. Процесс принятия решений при системных исследованиях. /СР/	2	6	ПК-2 ПК-1 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	- конспектирова ние первоисточник ов и другой учебной литературы; -проработка
	Раздел 2. 2. Состав и структура экологии.						

2.1	Определение исходных понятий. Определение экологии ее логическая структура. Структура экосистем. Классификация экосистем. Направление изучения экосистем при системном подходе. Экосистемный подход в изучении совокупностей различных трофических уровней /Лек/	2	2	ПК-2 ПК-1 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.2	Состав и структура экологии /Пр/	2	2	ПК-2 ПК-1 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	1	
2.3	Определение исходных понятий. Определение экологии ее логическая структура. Структура экосистем. Классификация экосистем. Направление изучения экосистем при системном подходе. Экосистемный подход в изучении совокупностей различных трофических уровней /СР/	2	6	ПК-2 ПК-1 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	- конспектирова ние первоисточник ов и другой учебной литературы; -проработка учебного материала (по
Раздел 3. 3. Экосистемы и их место в организации биосферы.							
3.1	Общие принципы разграничения экосистем. Пространственные и временные критерии выделения экосистем. Терминология и основные этапы исследования экосистем. Работы А. Тенсли, В.Н. Сукачева, В.И. Вернадского. Наземные и водные экосистемы /Лек/	2	2	ПК-2 ПК-1 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	Экосистемы и их место в организации биосферы /Пр/	2	2	ПК-2 ПК-1 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	2	
3.3	Общие принципы разграничения экосистем. Пространственные и временные критерии выделения экосистем. Терминология и основные этапы исследования экосистем. Работы А. Тенсли, В.Н. Сукачева, В.И. Вернадского. Наземные и водные экосистемы /СР/	2	6	ПК-2 ПК-1 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	- конспектирова ние первоисточник ов и другой учебной литературы; -проработка учебного
Раздел 4. 4. Методы экологии. Общая схема системного подхода							
4.1	Полевые наблюдения, эксперимент и моделирование. Разновидности моделей. Концептуальные, математические, дискретные и непрерывные модели. Концептуализация связей при описании экосистем. Спецификация, идентификация и оптимизация моделей. /Лек/	2	2	ПК-2 ПК-1 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.2	Методы экологии. Общая схема системного подхода /Пр/	2	2	ПК-2 ПК-1 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

4.3	Полевые наблюдения, эксперимент и моделирование. Разновидности моделей. Концептуальные, математические, дискретные и непрерывные модели. Концептуализация связей при описании экосистем. Спецификация, идентификация и оптимизация моделей. /СР/	2	6	ПК-2 ПК-1 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	- конспектирова ние первоисточник ов и другой учебной литературы; -проработка учебного
Раздел 5. 5. Методы построения и исследования моделей экосистем							
5.1	Системный анализ и его этапы. Применение системного анализа в экологии. Методология системного анализа. Введение в существо проблемы. Множества. Исходные положения и терминология. Операции над множествами. Статистические методы анализа данных. /Лек/	2	2	ПК-2 ПК-1 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
5.2	Группирование и моделирование конечных множеств /Пр/	2	2	ПК-2 ПК-1 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	2	
5.3	Системный анализ и его этапы. Применение системного анализа в экологии. Методология системного анализа. Введение в существо проблемы. Множества. Исходные положения и терминология. Операции над множествами. Статистические методы анализа данных. /СР/	2	6	ПК-2 ПК-1 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	- конспектирова ние первоисточник ов и другой учебной литературы; -проработка учебного материала (по конспектам
Раздел 6. 6. Методы системного описания и оценки. (Экологметрия). Общие положения и терминология. Индексы видового богатства.							
6.1	Общие положения и терминология. Индексы видового богатства. Модели и индексы видового обилия (альфа-разнообразия). Методы построения моделей видового обилия. Показатели (индексы) альфа-разнообразия. Выбор и интерпретация мер и индексов альфаразнообразия. /Лек/	2	4	ПК-2 ПК-1 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
6.2	Методы системного описания и оценки /Пр/	2	4	ПК-2 ПК-1 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

6.3	Общие положения и терминология. Индексы видового богатства. Модели и индексы видового обилия (альфа-разнообразие). Методы построения моделей видового обилия. Показатели (индексы) альфа-разнообразия. Выбор и интерпретация мер и индексов альфа-разнообразия. /СР/	2	6	ПК-2 ПК-1 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	- конспектирова ние первоисточник ов и другой учебной литературы; -проработка учебного материала (по
Раздел 7. 7. Методы дифференциации биоразнообразия							
7.1	Местообитание: структура и классификация. Меры и модели бета-разнообразия. Показатели бета-разнообразия по присутствию-отсутствию видов. Меры сходства и различия. Меры включения и пересечения. /Лек/	2	2	ПК-2 ПК-1 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
7.2	Дифференцирующее разнообразие /Пр/	2	2	ПК-2 ПК-1 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1	1	
7.3	Местообитание: структура и классификация. Меры и модели бета-разнообразия. Показатели бета-разнообразия по присутствию-отсутствию видов. Меры сходства и различия. Меры включения и пересечения. /СР/	2	10,65	ПК-2 ПК-1 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	- конспектирова ние первоисточник ов и другой учебной литературы; -проработка учебного
7.4	/ИВКР/	2	2,35	ПК-2 ПК-1 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Примерный перечень вопросов для экзамена.

1. Смена методологической парадигмы в естествознании.
2. Система: анализ основных понятий, принципов и постулатов.
3. Теоретические основы экосистемного подхода.
4. Определение экологии ее логическая структура.
5. Структура экосистем. Классификация экосистем.
6. Направление изучения экосистем при системном подходе.
7. Общие принципы разграничения экосистем.
8. Работы А. Тенсли, В.Н. Сукачева, В.И. Вернадского.
9. Наземные и водные экосистемы
10. Полевые наблюдения, эксперимент и моделирование.
11. Разновидности моделей. Концептуальные, математические, дискретные и непрерывные модели.
12. Концептуализация связей при описании экосистем.
13. Спецификация, идентификация и оптимизация моделей.
14. Эколометрия. Общие положения и терминология.
15. Индексы видового богатства.
16. Модели и индексы видового обилия (альфа-разнообразие).
17. Методы построения моделей видового обилия.
18. Показатели (индексы) альфа-разнообразия.
19. Выбор и интерпретация мер и индексов альфа-разнообразия.
20. Местообитание: структура и классификация.
21. Меры и модели бета-разнообразия.

22. Показатели бета-разнообразия по присутствию-отсутствию видов.
 23. Меры сходства и различия. Меры включения и пересечения.
 24. Графы и орграфы.
 25. Плеяды и дендрограммы. Кластерный анализ.

5.2. Темы письменных работ

Примерная тематика рефератов:

1. Системный подход и его применение в экологии и к системам окружающей среды.
2. Основные методы моделирования.
3. Семейства математических моделей, их преимущества и недостатки.
4. Моделирование и анализ экологических систем
5. Детерминированные модели.
6. Имитационные модели.
7. Стохастические модели.
8. Матричные модели.
9. Оптимизационные модели Основные методы многомерного анализа в системной экологии.
10. Дисперсионный анализ в системной экологии.
11. Регрессионный анализ в системной экологии.
12. Анализ главных компонент в системной экологии.
13. Факторный анализ в системной экологии.
14. Эколого-экономические аспекты проблемы управления окружающей средой.
15. Оптимизация решения при допустимости незначительного загрязнения окружающей среды.
16. Системный анализ при исследовании структуры и функционирования экологических систем.
17. Основные функциональные элементы экологической системы.
18. Устойчивость и структура сообществ.
19. Коэффициенты сходства систематического состава фауны и флоры (Жаккара и Сёренсена-Чекановского).
20. Коэффициенты сходства систематического состава фауны и флоры (Экмана, Престона, Василевича).

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Системный подход в экологии" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся, вопросы для собеседования по практическим заданиям. Все оценочные средства представлены в Приложении 1

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:
 - средств текущего контроля: вопросы для устного опроса по практическим заданиям, список тем для написания рефератов;
 - средств итогового контроля – промежуточной аттестации: экзамен в 2 семестре.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Стурман В. И.	Геоэкология: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2018

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Зверев В. Л.	Основы экологии: проблемы природопользования и среды обитания, краеведение и учебные практикумы	М.: Геоинформцентр, 2003
Л2.2	Комарова Н. Г.	Геоэкология и природопользование: учебное пособие	М.: Академия, 2003
Л2.3	Петров К. М.	Геоэкология: учебное пособие	СПб.: СПб.У, 2004
Л2.4	Пузанова Т. А.	Экология: учебное пособие	М.: Экономика, 2010
Л2.5	Марфенин Н. Н.	Устойчивое развитие человечества	М.: МГУ, 2006
Л2.6	Дмитренко В. П., Мессинева Е. М., Фетисов А. Г.	Экологические основы природопользования: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Фисун Н. В., Фисун О. Н.	Экология. Ч.1: Основной текст и контрольные задания	М.: МПТА, 2000
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Полнотекстовая научная библиотека e-Library		
Э2	Информационная система BIODAT.		
Э3	Научно-образовательный портал.		
Э4	Популярный сайт о фундаментальной науке.		
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Office Professional Plus 2013		
6.3.1.2	Windows 10		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			
6.3.2.1	Федеральный портал «Российское образование»		
6.3.2.2	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»		
6.3.2.3	База данных в области инжиниринга "Springer Materials " Доступ к информационной системе «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru/		
6.3.2.4	База данных научных протоколов "Springer Nature Experiments"		
6.3.2.5	Полнотекстовая база данных журналов "Nature Journals"		
6.3.2.6	Международная реферативная база данных "Web of Science Core Collection"		
6.3.2.7	База данных научных электронных журналов "eLibrary"		
6.3.2.8	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"		
6.3.2.9	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
3-17	Аудитория для лекционных, практических и семинарских занятий.	Специализированная мебель: набор учебной мебели на 36 посадочных мест; стул преподавательский - 1 шт.; доска маркерная - 1 шт., проектор с экраном - 1 шт.	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по изучению дисциплины «Системный подход в экологии» представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.