

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Лиховид Андрей Андреевич

Должность: И.о. декана медико-биологического факультета

Дата подписания: 19.06.2026 13:32:53

Уникальный программный ключ:

842008d9d07ceade57ed427a05fd21c9bdc6cab6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан медико-биологического факультета

д-р. геогр. наук проф. Лиховид А.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Структура и динамика экосистем

Направление подготовки 05.04.06 - Экология и природопользование

Направленность (профиль) "Экологический мониторинг и экологическая безопасность"

Год начала обучения 2026

Форма обучения очная

Реализуется в 3 семестре

Разработано

канд. геогр. наук доц.

Траутвайн С.А.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины: формирование общепрофессиональных компетенций магистра по направлению 05.04.06 – «Экология и природопользование». Формирование систематизированных, комплексных знаний и умений в области исследования структуры, функционирования и динамики экосистем.

Задачи освоения дисциплин : освоение методологических аспектов экосистемного анализа, исследование свойств, структуры, функциональных связей и закономерностей экосистем их энергетике и динамике экосистем в процессе сукцессий и ходе эволюции.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина устойчивое развитие относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.05). Её освоение происходит в 3 семестре.

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

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ОПК-2 Способен использовать специальные и новые разделы экологии, геоэкологии и природопользования при решении научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	ИД-1_{ОПК-2} Использует знания специальных и новых разделов экологии, геоэкологии и природопользования для решения задач экологической направленности	Знать основные принципы, законы и закономерности пространственно-временной организации экосистем различного уровня, их основные типологий, закономерности развития природных и природно-антропогенных экосистем

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля *

Объем занятий: всего: <u> 4 </u> з.е. 144 акад.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	54
Лекции/из них практическая подготовка	18
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	0
Практических занятий/из них практическая подготовка	36
Самостоятельная работа	90
Формы контроля	
Зачет с оценкой	
Экзамен	-
Зачет	-
Курсовая работа	нет

* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (если иное не установлено образовательным стандартом)

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма			Самостоятельная работа, часов	Формы текущего контроля успеваемости ¹
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
3 семестр							
1	Становление и развитие системного подхода в экологии. Исследования Ляпунова (1966, 1968), Винберга, Анисимова (1966), Полетаева (1966), Уатта (1966), Одума (1967).	ОПК-2, ИД-1 _{ОПК-2}	1.5	1,5		10	собеседование
2	Основные принципы системологии. Принцип эмерджентности (Реймерс), принцип иерархической организации (Одум), принцип несовместимости Л. Заде, принцип контринтуитивного поведения Дж. Форрестера.	ОПК-2, ИД-1 _{ОПК-2}	1.5	1,5		10	семинар
3	Системы, претендующие на роль основного объекта экологии: экосистема, сообщество, биогеоценоз. Их структура, свойства, функционирование. Биотическая и абиотическая составляющие.	ОПК-2, ИД-1 _{ОПК-2}	1.5	1,5		10	коллоквиум
4	Структура экосистемы с точки зрения трофических отношений. Продуценты, консументы и редуценты. Трофические ярусы и уровни.	ОПК-2, ИД-1 _{ОПК-2}	1,5	1,5			Индивидуальные творческие задания

¹ Текущий контроль успеваемости студентов может осуществляться в следующих формах: собеседование, контрольная работа, коллоквиум, защита лабораторной работы, реферата, доклада, проекта, творческой работы, тестирование и др. Содержание форм текущего контроля успеваемости и рекомендации к их подготовке установлены в методических указаниях к практическим работам/лабораторным работам.»

	Пастбищные и детритные цепи.						
5	Компоненты экосистемы по Ю.Одуму. Неорганические и органические вещества, продуценты, макро- и микроконсументы.	ОПК-2, ИД-1 _{ОПК-2}	1,5	1,5			собеседование
6	Структурные единицы, экосистемы: синузии, гильдии, консорции, парцеллы. Их структура, свойства, функционирование.	ОПК-2, ИД-1 _{ОПК-2}	1,5	1,5			тест
7	Энергетическая структура экосистемы. Закон максимизации энергии (Г. и Э. Одум, 1972). Ассимиляция энергии в экосистеме.	ОПК-2, ИД-1 _{ОПК-2}	1,5	1,5		10	Групповые творческие задания
8	Закон трофической пирамиды. Пирамиды биомассы, чисел и энергии. Продуктивность экосистемы.	ОПК-2, ИД-1 _{ОПК-2}		1,5			семинар
9	Энергетический баланс экосистемы. Пищевые цепи и сети. Y-образная модель потока энергии (Ю. Одум, 1986). Биологический круговорот веществ	ОПК-2, ИД-1 _{ОПК-2}	1,5	1,5			семинар
5	Основные закономерности существования экосистем. Роль энергии Солнца, пищевых цепей, биотической структуры сообществ, точки равновесия видового состава, саморегуляции в функционировании экосистем.	ОПК-2, ИД-1 _{ОПК-2}	1,5	1,5		10	тест
6	Динамика сообществ. Кратковременные и долговременные динамические процессы.	ОПК-2, ИД-1 _{ОПК-2}	1,5	1,5		10	Групповые творческие задания
7	Суточные, сезонные изменения сообщества. Флуктуации. Смена доминантности, смена аспектов. Циклические изменения сообществ.	ОПК-2, ИД-1 _{ОПК-2}		1,5			тест
8	Типы в подтипы, стадии сукцессии. Обратимые и необратимые, аллогенные и автогенные, автотрофные и гетеротрофные, первичные (экогенетические и гидрические) и вторичные сукцессии. «Климакс-формация» (по Клементсу)	ОПК-2, ИД-1 _{ОПК-2}	1,5	1,5			семинар
9	Гипотезы и модели сукцессии. Гипотеза «суперорганизма» Ф. Клементса, модель Генри Глисона, Гипотеза контуров обратной связи. Модели	ОПК-2, ИД-1 _{ОПК-2}	1,5	1,5			коллоквиум

	благоприятствования, толерантности, ингибирования, нейтральности.						
10	Антропогенно обусловленные сукцессии. Техногенные (промышленные), сельскохозяйственные, городские (урбанистские), рекреационные сукцессии. Лаборогенная сукцессия.			1,5			семинар
11	Эволюция экосистем. Экологическая сукцессия. Природная и антропогенная эволюция. Сериальные стадии. Резистентная устойчивость.	ОПК-2, ИД-1 _{ОПК-2}	1,5	1,5		10	доклады
12	Разнообразие и антропогенное преобразование экологических систем. Антропогенный субклимакс. Дисклимакс. Техногенный геохимический ландшафт. Последствия антропогенного преобразования экосистем.	ОПК-2, ИД-1 _{ОПК-2}	1.5	1,5		10	доклады
13	Этапы продуцирования органического вещества в экосистеме. Валовая, чистая первичная продукция, вторичная продукция.	ОПК-2, ИД-1 _{ОПК-2}	1,5	1,5			коллоквиум
14	Блочная модель экосистемы с разделением потока энергии на W и R. Текущая и общая продукция. Энергии в форме дыхания (R). Тепловое излучение от близлежащих тел(W). Обратно пропорциональная зависимость: чем больше W, тем меньше R.	ОПК-2, ИД-1 _{ОПК-2}	1,5	1,5			Выполнение индивидуальных заданий
15	Характеристика биомов. Климатические показатели, показатели биотического разнообразия. Основные факторы, формирующие биом (физическое и химическое состояние почвы, климатические условия, растительный и животный мир).	ОПК-2, ИД-1 _{ОПК-2}	1.5	1,5			тест
16	Основные типы наземных экосистем. Абиотические и биотические компоненты. Стабильные сообщества. Мало теряющие, но много получающие биоценозы на низких уровнях рельефа. Много теряющие, но мало получающие экосистемы на крутых	ОПК-2, ИД-1 _{ОПК-2}	1.5	1,5			семинар

	склонах.						
1 7	Основные типы наземных экосистем - тундра, тайга и умеренные леса. Тундра: арктическая и альпийская. Хвойные леса. Листопадный лес умеренной зоны.	ОПК-2, ИД-1 _{ОПК-2}		1,5			семинар
1 8	Основные типы наземных экосистем - степи, пустыни, дождевые леса. Степь умеренной зоны. Саванна. Пустыня: травянистая и кустарниковая. Вечнозеленый тропический дождевой лес.	ОПК-2, ИД-1 _{ОПК-2}		1,5			семинар
1 9	Основные типы наземных экосистем - горные экосистемы. Вертикальная поясность. Экспозиция склона. Эндемики и реликты.	ОПК-2, ИД-1 _{ОПК-2}		1,5			семинар
2 0	Экосистемы болотные. Верховые, переходные и низинные болота. Водоемные, сфагновые, морские болота. Эвтрофикация.	ОПК-2, ИД-1 _{ОПК-2}		1,5			семинар
2 1	Экосистемы пресноводные. Эвтрофные, трофические (проточные) и водно-болотные угодья. Линзовидные, лотические экосистемы.	ОПК-2, ИД-1 _{ОПК-2}		1,5			семинар
2 2	Экосистемы морские. Океаны, солончаки, зоны приливов, лиманы, лагуны, мангровые заросли, коралловые рифы, глубокое море, гидротермальные источники и морское дно.	ОПК-2, ИД-1 _{ОПК-2}		1,5			семинар
2 3	Интегральная характеристика воздействия человека на природные экосистемы. Прямое, косвенное, комбинированное, стихийное, сознательное, (целенаправленное, планомерное) воздействие человека на экосистемы. Последствия деятельности человека в экосистемах.	ОПК-2, ИД-1 _{ОПК-2}		1,5			Контроль ная работа
2 4	Антропогенные экосистемы. Агроэкосистемы (земледельческие, плантационно-садовые, пастбищные, смешанные). Урбосистемы. Индустриально-городские системы.	ОПК-2, ИД-1 _{ОПК-2}		1,5		10	тест
ИТОГО за 3 семестр			18	36		90	
ИТОГО			18	36		90	

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (модулю) базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);
- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Еськов Е.К. Экология. Закономерности, правила, принципы, теории, термины и понятия : учебное пособие / Еськов Е.К.. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 584 с. — ISBN 978-5-4487-0350-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79833.html>

2. Богданов И.И. Экология популяций и сообществ : учебное пособие для студентов экологических специальностей педагогических вузов / Богданов И.И.. — Омск : Издательство ОмГПУ, 2015. — 256 с. — ISBN 978-5-8268-1941-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105338.html>

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Наземные и морские экосистемы / О.Ю. Ахметчина [и др.]. — Москва : Паулсен, 2011. — 445 с. — ISBN 978-5-98797-069-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/48232.html>

2. Алексанов В.В. Экология популяций и сообществ. Экология сообществ : учебно-методическое пособие для магистров / Алексанов В.В.. — Саратов : Вузовское образование,

2019. — 96 с. — ISBN 978-5-4487-0477-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/81273.html>

3. Наземные и дистанционные методы оценки состояния экосистем особо охраняемых природных территорий / Д. Г. Груммо, А. В. Судник, В. М. Байчоров [и др.] ; под редакцией Д. Г. Груммо, А. В. Судника. — Минск : Белорусская наука, 2023. — 352 с. — ISBN 978-985-08-2985-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/132022.html>

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Общая экология. Часть 2 : лабораторный практикум / Харин К.В., Бондарь Е.В.. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 149 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/66071.html>

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

<http://government.ru/> «Интернет-портал Правительства Российской Федерации»

<http://www.un.org> - Организация объединенных наций

<https://www.mnr.gov.ru/about/> - Министерстве природных ресурсов и экологии Российской Федерации

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

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

11.	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - www.biblioclub.ru (Договор № 50-04/19 об оказании информационных услуг от 13.05.2019г.)
22.	www.iprbookshop.ru - Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № 5168/19 от 13.05.2019 г. на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks. Организация: ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»)
33.	«eLIBRARY.RU»: [Научная электронная библиотека]. – URL: http://elibrary.ru
44.	Информационно-правовой портал "Гарант" - http://www.garant.ru/

Программное обеспечение:

1	Альт Рабочая станция 10
2	Альт Рабочая станция К
3	Альт «Сервер»
4	Пакет офисных программ - Р7-Офис

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

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета
Практическая подготовка	Осуществляется в структурных подразделениях университета и (или) в организациях, осуществляющих деятельность по профилю соответствующей образовательной программы, в том числе ее структурном подразделении

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием

ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (Bigbluebutton, Microsoft Teams, а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.