



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП
«Геозкология (по отраслям)»
(название образовательной программы)


(подпись) **В.И. Петухов**
(ФИО)

«28» декабря 2020 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента
природно-технических систем и техносферной
безопасности


(подпись) **В.И. Петухов**
(ФИО)

«28» декабря 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Системный анализ в геозкологии

Направление подготовки 05.06.01 Науки о Земле

профиль «Геозкология (по отраслям)»

Форма подготовки очная

курс 2 семестр 4
лекции 8 час.
практические занятия 10 час.
лабораторные работы - час.
в том числе с использованием МАО лек. 8 / пр. 9 / лаб. - час.
всего часов аудиторной нагрузки - час.
в том числе с использованием МАО 17 час.
самостоятельная работа 90 час.
в том числе на подготовку к экзамену - час.
контрольные работы (количество)
курсовая работа / курсовой проект - семестр
зачет 4 семестр
экзамен - семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.07.14 № 870

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента природно-технических систем и техносферной безопасности, протокол № 4 от «28» декабря 2020 г.

Составитель: д.т.н., профессор Петухов В.И.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Системный анализ в геоэкологии»

Дисциплина «Системный анализ в геоэкологии» предназначена для аспирантов, обучающихся по образовательной программе «Науки о Земле», входит в вариативную часть блока обязательных дисциплин и логически связана с дисциплинами «Геоэкология», «Экологическая безопасность и охрана окружающей среды», «Информационное обеспечение охраны окружающей среды», «Геоинформационные системы в геоэкологии», «Экологическая экспертиза и сертификация», «Экологический менеджмент и аудирование».

При разработке рабочей программы учебной дисциплины использованы Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 05.06.01 Науки о Земле, приказ №870 от 30.07.2014г., учебный план подготовки аспирантов по профилю «Геоэкология».

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов, из них 8 часов лекций, 10 часов практических работ, 90 часов самостоятельной работы. Дисциплина реализуется на 2 курсе в 4 семестре. Форма контроля – зачет.

Целью освоения дисциплины является освоение принципов системного анализа и моделирования геоэкологических процессов, а также приобретение ими навыков системного исследования и совершенствования безопасности функционирования этих объектов.

Основные задачи дисциплины:

- освоение основных принципов системного анализа;
- знакомство с особенностями моделирования геоэкологических процессов;
- рассмотрение основных опасных производственных и природных процессов и подходов к их моделированию;
- научиться разрабатывать принципиальные модели геоэкологических процессов с использованием методов системного анализа.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

– УК-1. Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

– УК-2. Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.

– УК-3. Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.

– УК-4. Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.

– УК-5. Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

– ОПК-1. Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

– ОПК-2. Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

– ПК-6. Способность к осуществлению преподавательской деятельности по реализации профессиональных образовательных программ в области геоэкологии.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие универсальные /общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
УК-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Знает	основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития.
	Умеет	формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений.
	Владеет	навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.
ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Знает	теоретические основы современных методов исследования
	Умеет	работать с современными информационно-коммуникационными технологиями
	Владеет	исследовательскими методиками в области современных технологий в соответствующей профессиональной области.
ОПК-2 Готовность к	Знает	основные тенденции развития в соответствующей

преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования		области науки
	Умеет	осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки
	Владеет	методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи
ПК-2 Способность оценивать и обосновывать динамику, механизмы, факторы и закономерности развития опасных природных и техногенных процессов, инженерной защиты территорий, зданий и сооружений	Знает	классификации опасностей природного и техногенного характера, этапы развития опасных ситуаций
	Умеет	обосновывать выбор методов оценки опасных процессов и защиты объектов
	Владеет	принципами функционирования систем защиты объектов окружающей среды от опасных процессов природного и техногенного характера

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Системный анализ в геоэкологии» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекции-беседы, лекции-дискуссии, дискуссии на семинарах.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (8 час., в том числе 8 час. с использованием методов активного обучения)

Раздел I. Теория системного анализа (2 часа)

Тема 1. Элементы теории формализации и моделирования (1 час с применением МАО лекции-беседы).

Понятие систем, их структура и функции и закономерности развития. Методы формализованного представления систем. Методы, направленные на активизацию использования интуиции и опыта.

Тема 2. Сложные системы (1 час с применением МАО лекции-беседы).

Технология построения концептуальных моделей сложных систем. Построение моделей системной динамики. Основные принципы системного анализа и моделирования опасных процессов. Основные принципы системного анализа и моделирования техногенного ущерба.

Раздел II. Построение моделей геоэкологических процессов (3 часа)

Тема 1. Определение проблемной ситуации для моделирования процессов в геоэкологии (1 час с применением МАО лекции-дискуссии)

Построение концептуальных моделей сложных систем в геоэкологии. Построение формальной модели сложных систем. Построение модели прогнозирования зон техногенных происшествий. Общая модель и структура задач программно-целевого обеспечения требуемого уровня безопасности.

Тема 2. Проектирование моделей (2 часа с применением МАО лекции-дискуссии)

Построение логико-лингвистической модели процесса возникновения происшествий. Построение и анализ диаграмм причинно-следственных связей процесса возникновения происшествия. Экспертная оценка техногенного риска.

Раздел III. Принципы математического моделирования (2 часа)

Тема 1. Моделирование систем экологической безопасности (1 час с применением МАО лекции-беседы)

Методика оценки последствий техногенных аварий. Моделирование опасных процессов в геоэкологических системах. Моделирование экологических последствий.

Тема 2. Технологическая схема системного моделирования (1 час с применением МАО лекции-беседы)

Этапы построения модели. Причины. Последствия. Ущерб. Сложные и простые системы. Зависимость цели от внешних и внутренних факторов. Закономерности целостности в системе.

Раздел IV. Закономерности в системном анализе (1 час)

Тема 1. Анализ закономерностей в геоэкологии (1 час с применением МАО лекции-дискуссии)

Закономерности интегративности, коммутативности и иерархичности систем. Закономерности осуществимости систем (эквивифинальность). Закономерность необходимого разнообразия. Закон потенциальной эффективности систем. Закономерности функционирования и развития систем. Закономерности формирования структур целей.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (10 час. в том числе 9 час. с использованием методов активного обучения)

Занятие 1. Свойства и структура систем (2 часа, в т.ч 1 час с применением МАО дискуссии на семинарах)

Составляющие системы и их виды. Виды структур и форма их представления. Анализ природных систем. Классификации систем. Закрытые и открытые системы. Эмерджентность. Принцип несовместимости. Особенности простых и сложных систем. Виды связей в системе и их назначение.

Занятие 2. Системная методология (2 часа с применением МАО дискуссии на семинарах)

Методологический аспект системного анализа. Философский аспект системного анализа. Свойства объектов, обуславливающие отсутствие

формализуемой цели. Свойства объектов, обуславливающие отсутствие оптимальности; динамичность. Свойства объектов, обуславливающие в целях управления применение системного анализа: неполнота описания; наличие свободы воли. Эвристика. Гибкая системная методология.

Занятие 3. Моделирование систем в геоэкологии (3 часа с применением МАО дискуссии на семинарах)

Выбор модели и ее обоснование. Этапы моделирования. Принципы построения идеальных и материальных моделей. Когнитивная и содержательная модели. Deskриптивное, нормативное и ситуационное моделирование. Формализованные модели. Имитационные модели. Неопределенность модели. Концептуальная (семантическая) модель объекта-оригинала.

Занятие 4. Технологическая схема системного моделирования (3 часа с применением МАО дискуссии на семинарах)

Построение основной цепи технологической схемы системного моделирования. Основные проблемы моделирования: математические, программные, технологические. Содержание и назначение блока “теория математического моделирования”. Содержание и назначение блока “преобразование моделей и моделирование алгоритмов”. Верификация модели. Основные этапы построения концептуальной модели. Деревья и графы.

Лабораторные работы (0 час.)

Не предусмотрено учебным планом.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Системный анализ в геоэкологии» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№	Контролируемые	Коды и этапы формирования	Оценочные средства
---	----------------	---------------------------	--------------------

п/п	разделы / темы дисциплины	компетенций		текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Занятие 2. Системная методология	УК-2	знает	Дискуссия	Вопросы для подготовки к зачету 27-33
	умеет				
	владеет				
2.	Раздел I. Теория системного анализа Тема 1. Элементы теории формализации и моделирования Тема 2. Сложные системы Занятие 3. Моделирование систем в геоэкологии Занятие 4. Технологическая схема системного моделирования	ОПК-1	знает	Собеседование	Вопросы для подготовки к зачету 1-7
	умеет				
	владеет		Дискуссия		
3.	Раздел II. Построение моделей геоэкологических процессов Тема 1. Определение проблемной ситуации для моделирования процессов в геоэкологии Тема 2. Проектирование моделей Раздел IV. Закономерности в системном анализе Тема 1. Анализ	ОПК-2	знает	Дискуссия	Вопросы для подготовки к зачету 8-13, 20-26
	умеет				
	владеет				

	закономерностей в геоэкологии				
4.	Раздел III. Принципы математического моделирования Тема 1. Моделирование систем экологической безопасности Тема 2. Технологическая схема системного моделирования Занятие 1. Свойства и структура систем	ПК-2	знает	Собеседование	Вопросы для подготовки к зачету 14-20, 34-35
			умеет		
			владеет		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Горохов, В. Л. Теория системного анализа и принятия решений в БЖД [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Л. Горохов, В. В. Цаплин. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 109 с. — 978-5-9227-0631-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65842.html>

2. Качала, В. В. Теория систем и системный анализ: учебник для вузов / В. В. Качала. — М.: Академия, 2013. — 264 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:692869&theme=FEFU>

3. Сидняев, Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных: учебное пособие для магистров: учебное пособие для аспирантов и аспирантов вузов / Н. И. Сидняев. – М.: Юрайт, 2012. 399 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:693527&theme=FEFU>

Дополнительная литература

1. Рахимова, Н. Н. Управление риском, системный анализ и моделирование [Электронный ресурс] : практикум / Н. Н. Рахимова. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 153 с. — 978-5-7410-1960-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78850.html>

2. Балаганский, И. А. Прикладной системный анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. А. Балаганский. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 120 с. — 978-5-7782-2173-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45429.html>

3. Стасинопулос, П. Проектирование систем как единого целого. Интегральный подход к инжинирингу для устойчивого развития / Питер Стасинопулос, Майкл Х. Смит, Карлсон "Чарли" Харгроувс [и др.]. – М.: ЭКСМО, 2012. — 587 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:672906&theme=FEFU>

4. Козлов, В. Н. Системный анализ, оптимизация и принятие решений: учебное пособие / В. Н. Козлов; Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. М. – Проспект, 2014. – 173 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:740227&theme=FEFU>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для изучения дисциплины обучающемуся предлагаются лекционные и практические занятия. Обязательным элементом является самостоятельная работа. Из 108 общих учебных часов 90 часов отводится на самостоятельную работу аспиранта. В рамках часов, выделенных на самостоятельную работу, аспирант должен производить подготовку к зачетным проверкам, собеседованиям, дискуссиям, а также изучать темы, отведенные преподавателем на самостоятельное изучение.

При подготовке к лекциям обучающийся изучает план лекционного материала, рекомендованную и дополнительную литературу.

Обучающийся должен своевременно выполнять задания, выданные на практических занятиях.

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения промежуточных и итоговых контрольных испытаний аспиранту рекомендуется:

1. Конспект лекций должен кратко и последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, при этом помечая важные мысли, выделяя ключевые слова, термины. Термины и понятия необходимо проверить с помощью энциклопедий, словарей, справочников и пр. Лекционные материалы используются при самостоятельной подготовке с обязательным использованием дополнительных рекомендованных источников. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос для разьяснения у преподавателя на консультации или на практическом занятии.

2. При самостоятельном изучении теоретической темы делать конспекты, используя рекомендованные литературные источники.

3. При подготовке к практическим работам повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы.

4. При подготовке к семинарским занятиям использовать несколько источников информации. Если обсуждаемый аспект носит дискуссионный характер, следует изучить существующие точки зрения и выбрать тот подход, который студент считает наиболее верным, при этом обязательно аргументировать собственную позицию.

Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с литературой является средством более глубокого изучения дисциплины и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности будущего выпускника. Работа с учебной и научной литературой необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к контрольным работам, тестированию, зачету. Она включает проработку лекционного материала, рекомендованных источников и литературы по тематике лекций. В процессе работы с учебной и научной литературой можно:

- делать записи, создавать перечень основных вопросов,
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты.

Работу с литературой следует начинать с анализа рекомендованной основной и дополнительной литературой, учебно-методическими изданиями, необходимыми для изучения дисциплины и выполнения практических работ. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным.

Рекомендации по подготовке к зачету

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на лекционный материал и рекомендуемую литературу.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины предусматривает использование мультимедийной аппаратуры для демонстрации иллюстративного материала (слайд-презентации).



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине «Системный анализ в геоэкологии»
Направление подготовки 05.06.01 Науки о Земле
профиль «Геоэкология (по отраслям)»
Форма подготовки очная

Владивосток
2020

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	20-28	Подготовка к практическим и семинарским занятиям	36	Семинары
2	29-34	Подготовка к практическим и семинарским занятиям	36	Семинары, дискуссия
3	35-36 неделя	Подготовка к семинарским занятиям и подготовка к зачету	18	Семинары, зачет

Рекомендации по самостоятельной работе аспирантов

Самостоятельная работа аспирантов состоит из подготовки к лекционным и практическим занятиям, работы над рекомендованной литературой и вопросами для самостоятельного изучения. Результаты самостоятельной работы используются при подготовке к семинарским занятиям, которые проводятся в форме собеседования или дискуссии. Аспирант помимо запоминания учебного материала должен продемонстрировать умение мыслить и аргументировано отстаивать заявляемые тезисы и положения своего ответа. Для этого необходимо сочетание запоминания и понимания, простого воспроизводства учебной информации и работы мысли.

К концу семестра обучающийся должен отчитаться по всем практическим работам. Темы, рассмотренные на лекционных занятиях, но не затронутые на практических занятиях, разбираются обучающимися во время самостоятельной работы.

Рекомендации к семинарским занятиям

1. Аспирант должен изучить все вопросы семинара, предлагаемые по данной теме, но ответить развернуто может по одному из вопросов, наиболее интересному на его взгляд.

2. Аспирант может приготовить доклад на любой из вопросов, предложенных для семинара. Доклад готовится с применением электронной презентации материала. Во время доклада учащийся должен продемонстрировать глубокое изучение информации и умение преподнести полученные знания.

3. Доклад должен быть основан на достаточном объеме информации, тщательно проработанных и отражающих исследуемый вопрос.

4. Желательно вести конспект изучаемого материала, в котором должны быть зафиксированы источники информации.

5. В докладе желательно использовать наглядные материалы: карты, схемы, таблицы и т.д.

Методические указания к составлению глоссария

При самостоятельной работе следует обратить внимание на терминологию. Необходимо разъяснить для себя каждый термин, понять его, а не только запомнить. При необходимости аспирант может составить глоссарий.

Глоссарий охватывает все узкоспециализированные термины, встречающиеся в тексте. Тщательно проработанный глоссарий помогает избежать разночтений и улучшить в целом качество всей документации. В глоссарии включаются самые частотные термины и фразы, а также все ключевые термины с толкованием их смысла. Глоссарии могут содержать отдельные слова, фразы, аббревиатуры, слоганы и даже целые предложения.

Методические указания по подготовке к дискуссиям

Дискуссия представляет собой форму учебной работы, в рамках которой аспиранты высказывают свое мнение по проблеме (тематике), заданной преподавателем. Целью дискуссии является интенсивное и продуктивное решение задачи. Метод дискуссии обеспечивает глубокую проработку имеющейся информации, возможность высказывания аспирантами разных точек зрения по заданной преподавателем проблеме, тем самым, способствуя выработке адекватного в данной ситуации решения.

Практические занятия дисциплины «Системный анализ в геоэкологии» проводятся с использованием метода активного обучения – «Дискуссия по поставленным проблемным вопросам». Цель: найти «правильное» решение, основанное на своем персональном опыте и опыте своего коллеги. Происходит всестороннее обсуждение, формируется оценочное суждение по предлагаемой позиции и сравнивается с предлагаемыми позициями других сторон. На основном этапе формулируется общее мнение, выражающее совместную позицию по творческому заданию. Выполняется задание. Оценивается достоверность и эффективность выбранных путей решения.

При подготовке к дискуссии аспиранты должны самостоятельно анализировать учебную и научную литературу, что позволит выработать опыт самостоятельного мышления по проблемам курса.

Методические указания по подготовке к собеседованиям

При подготовке к собеседованиям по темам дисциплины необходимо изучить основную и дополнительную литературу, а также воспользоваться ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Перечень вопросов для собеседования находится в приложении 2.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Составляющие системы и их виды. Виды структур и форма их представления.
2. Анализ природных систем. Классификации систем.
3. Закрытые и открытые системы. Эмерджентность. Принцип несовместимости.
4. Особенности простых и сложных систем. Виды связей в системе и их назначение.
5. Методологический аспект системного анализа.
6. Философский аспект системного анализа.
7. Свойства объектов, обуславливающие отсутствие формализуемой цели.
8. Свойства объектов, обуславливающие отсутствие оптимальности; динамичность.
9. Свойства объектов, обуславливающие в целях управления применение системного анализа: неполнота описания; наличие свободы воли.
10. Эвристика. Гибкая системная методология.
11. Выбор модели и ее обоснование.
12. Этапы моделирования.
13. Принципы построения идеальных и материальных моделей.
14. Когнитивная и содержательная модели.
15. Дескриптивное, нормативное и ситуационное моделирование.
16. Формализованные модели.
17. Имитационные модели.
18. Неопределенность модели.
19. Концептуальная (семантическая) модель объекта-оригинала.
20. Построение основной цепи технологической схемы системного моделирования.
21. Основные проблемы моделирования: математические, программные, технологические.
22. Содержание и назначение блока “теория математического моделирования”.
23. Содержание и назначение блока “преобразование моделей и моделирование алгоритмов”.
24. Верификация модели.
25. Основные этапы построения концептуальной модели.
26. Деревья и графы.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Системный анализ в геоэкологии»
Направление подготовки 05.06.01 Науки о Земле
профиль «Геоэкология (по отраслям)»
Форма подготовки очная

Владивосток
2020

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
УК-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Знает	основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития.
	Умеет	формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений.
	Владеет	навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.
ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Знает	теоретические основы современных методов исследования
	Умеет	работать с современными информационно-коммуникационными технологиями
	Владеет	исследовательскими методиками в области современных технологий в соответствующей профессиональной области.
ОПК-2 Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Знает	основные тенденции развития в соответствующей области науки
	Умеет	осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки
	Владеет	методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи
ПК-2 Способность оценивать и обосновывать динамику, механизмы, факторы и закономерности развития опасных природных и техногенных процессов, инженерной защиты территорий, зданий и сооружений	Знает	классификации опасностей природного и техногенного характера, этапы развития опасных ситуаций
	Умеет	обосновывать выбор методов оценки опасных процессов и защиты объектов
	Владеет	принципами функционирования систем защиты объектов окружающей среды от опасных процессов природного и техногенного характера

КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Занятие 2. Системная методология	УК-2	знает	Дискуссия	Вопросы для подготовки к зачету 27-33
	умеет				
	владеет				
2.	Раздел I. Теория системного анализа Тема 1. Элементы теории формализации и моделирования Тема 2. Сложные системы Занятие 3. Моделирование систем в геоэкологии Занятие 4. Технологическая схема системного моделирования	ОПК-1	знает	Собеседование Дискуссия	Вопросы для подготовки к зачету 1-7
	умеет				
	владеет				
3.	Раздел II. Построение моделей геоэкологических процессов Тема 1. Определение проблемной ситуации для моделирования процессов в геоэкологии Тема 2. Проектирование моделей Раздел IV. Закономерности в системном анализе	ОПК-2	знает	Дискуссия	Вопросы для подготовки к зачету 8-13, 20-26
	умеет				
	владеет				

	Тема 1. Анализ закономерностей в геоэкологии				
4.	Раздел III. Принципы математического моделирования Тема 1. Моделирование систем экологической безопасности Тема 2. Технологическая схема системного моделирования Занятие 1. Свойства и структура систем	ПК-2	знает	Собеседование	Вопросы для подготовки к зачету 14-20, 34-35
			умеет		
			владеет		

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
УК-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в	знает (пороговый уровень)	основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития.	Наличие знаний о методах научно-исследовательской деятельности	Знание методологических аспектов системного анализа, свойств объектов применительно к системному анализу
	умеет (продвинутый)	формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; использовать положения и категории	Умение использовать положения и категории философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений	Способен применять логические приёмы, методические правила научного исследования и изобретательского творчества, способные приводить к цели

области истории и философии науки		философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений.		в условиях неполноты исходной информации и отсутствия четкой программы управления процессом решения задачи, а так же выявления различных точек зрения и постепенного достижения взаимопонимания.
	владеет (высокий)	навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.	Владение навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития	Способность применить философский аспект системного анализа.
ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуника	знает (пороговый уровень)	теоретические основы современных методов исследования	Наличие знаний основных характеристик процессов сбора, передачи, поиска, обработки и накопления информации в научной деятельности	Дать определение понятия систем, их структуры, функции и закономерности развития. Раскрыть основные принципы системного анализа, моделирования опасных процессов и техногенного ущерба
	умеет (продвинутый)	работать с современными информационно-коммуникационными технологиями	Анализировать тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований, использовать	Умение применять методы формализованного представления систем и методы, направленные на активизацию использования интуиции и опыта.

ЦИОННЫХ технологий			экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности	
	владеет (высокий)	исследовательскими методиками в области современных технологий в соответствующей профессиональной области.	Владеет современными методами научного планирования исследования в предметной сфере и навыками совершенствования и развития своего научного потенциала.	Наличие знаний технологии построения концептуальных моделей сложных систем. Построение моделей системной динамики.
ОПК-2 Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	знает (пороговый уровень)	основные тенденции развития в соответствующей области науки	Нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования в области геоэкологии	Наличие знаний закономерностей в системном анализе, закона потенциальной эффективности систем.
	умеет (продвинутый)	осуществлять отбор материала, характеризующего о достижения науки с учетом специфики направления подготовки	Осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания дисциплин геоэкологического цикла	Умение провести анализ закономерностей и определить проблемную ситуацию для моделирования процессов в геоэкологии.
	владеет (высокий)	методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи	Использовать технологии проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования в сфере геоэкологии	Навык построения концептуальных моделей сложных систем в геоэкологии; формальной модели сложных систем; модели прогнозирования зон техногенных происшествий; логико-лингвистической модели процесса возникновения происшествий; построение и анализ диаграмм причинно-следственных связей процесса возникновения

				происшествия
ПК-2 Способность оценивать и обосновывать динамику, механизмы, факторы и закономерности развития опасных природных и техногенных процессов, инженерной защиты территорий, зданий и сооружений	знает (пороговый уровень)	классификации опасностей природного и техногенного характера, этапы развития опасных ситуаций	Особенности оценки динамики, механизмов и факторов развития опасных процессов и защиты окружающей среды от неблагоприятных природных и техногенных факторов	Наличие знаний свойств и структур систем, их классификации, видов связей в системе и их назначение, особенности простых, сложных, закрытых и открытых систем.
	умеет (продвинутый)	обосновывать выбор методов оценки опасных процессов и защиты объектов	Осуществлять проводить оценку, анализ и обосновывать тенденции, механизмы, факторы и закономерности развития опасных процессов в окружающей среде и выбирать методы предупреждения и ликвидации негативных последствий	Умение моделировать системы экологической безопасности, проводить анализ природных систем, осуществлять оценку последствий техногенных аварий.
	владеет (высокий)	принципами функционирования систем защиты объектов окружающей среды от опасных процессов природного и техногенного характера	Владеть способностями и навыками оценки и обоснования динамики, механизмов, факторов и закономерностей развития опасных природных и техногенных процессов, инженерной защиты территории, зданий и сооружений	Способен моделировать опасные процессы в геоэкологических системах и их экологические последствия.

Текущая аттестация аспирантов

Текущая аттестация аспирантов по дисциплине «Системный анализ в геоэкологии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Системный анализ в геоэкологии» проводится в форме контрольных мероприятий (защиты практических работ,

семинаров) по оцениванию фактических результатов обучения аспирантов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация аспирантов

Промежуточная аттестация аспирантов по дисциплине «Системный анализ в геоэкологии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Результаты промежуточного контроля знаний (зачет) оцениваются по шкале с оценками:

- «зачтено»;
- «не зачтено».

Промежуточная аттестация проводится в форме устного опроса.

Критерии выставления оценки аспиранту на зачете по дисциплине «Системный анализ в геоэкологии»:

Оценка зачета	Требования к сформированным компетенциям
«зачтено»/ «отлично»	Оценка «отлично» выставляется аспиранту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами
«зачтено»/ «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется аспиранту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«зачтено»/ «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту , если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
«не зачтено»/ «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется аспиранту , который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится аспиранта м, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Вопросы к зачету

1. Понятие систем, их структура, функции и закономерности развития.
2. Методы формализованного представления систем.
3. Методы, направленные на активизацию использования интуиции и опыта.
4. Технология построения концептуальных моделей сложных систем.
5. Построение моделей системной динамики.
6. Основные принципы системного анализа и моделирования опасных процессов.
7. Основные принципы системного анализа и моделирования техногенного ущерба.
8. Построение концептуальных моделей сложных систем в геоэкологии.
9. Построение формальной модели сложных систем.
10. Построение модели прогнозирования зон техногенных происшествий.
11. Общая модель и структура задач программно-целевого обеспечения требуемого уровня безопасности.
12. Построение логико-лингвистической модели процесса возникновения происшествий.
13. Построение и анализ диаграмм причинно-следственных связей процесса возникновения происшествия.
14. Экспертная оценка техногенного риска.
15. Методика оценки последствий техногенных аварий.
16. Моделирование опасных процессов в геоэкологических системах.
17. Моделирование экологических последствий.
18. Этапы построения модели. Причины. Последствия. Ущерб.

19. Сложные и простые системы.
20. Зависимость цели от внешних и внутренних факторов. Закономерности целостности в системе.
21. Закономерности интегративности, коммутативности и иерархичности систем.
22. Закономерности осуществимости систем (эквивифинальность).
23. Закономерность необходимого разнообразия.
24. Закон потенциальной эффективности систем.
25. Закономерности функционирования и развития систем.
26. Закономерности формирования структур целей.
27. Составляющие системы и их виды. Виды структур и форма их представления.
28. Анализ природных систем. Классификации систем.
29. Закрытые и открытые системы. Эмерджентность. Принцип несовместимости.
30. Особенности простых и сложных систем. Виды связей в системе и их назначение.
31. Методологический аспект системного анализа.
32. Философский аспект системного анализа.
33. Свойства объектов, обуславливающие отсутствие формализуемой цели.
34. Свойства объектов, обуславливающие отсутствие оптимальности; динамичность.
35. Свойства объектов, обуславливающие в целях управления применение системного анализа: неполнота описания; наличие свободы воли.
36. Эвристика. Гибкая системная методология.
37. Выбор модели и ее обоснование. Этапы моделирования.
38. Принципы построения идеальных и материальных моделей.
39. Когнитивная и содержательная модели.
40. Deskриптивное, нормативное и ситуационное моделирование.
41. Формализованные модели. Имитационные модели. Неопределенность модели.
42. Концептуальная (семантическая) модель объекта-оригинала. Основные этапы построения концептуальной модели.
43. Основные проблемы моделирования: математические, программные, технологические.
44. Верификация модели.
45. Деревья и графы.

Оценочные средства для текущего контроля

Перечень вопросов для собеседования

Раздел I. Теория системного анализа

Тема 1. Элементы теории формализации и моделирования

Понятие систем, их структура и функции и закономерности развития. Методы формализованного представления систем. Методы, направленные на активизацию использования интуиции и опыта.

Тема 2. Сложные системы

Технология построения концептуальных моделей сложных систем. Построение моделей системной динамики. Основные принципы системного анализа и моделирования опасных процессов. Основные принципы системного анализа и моделирования техногенного ущерба.

Раздел III. Принципы математического моделирования

Тема 1. Моделирование систем экологической безопасности

Методика оценки последствий техногенных аварий. Моделирование опасных процессов в геоэкологических системах. Моделирование экологических последствий.

Тема 2. Технологическая схема системного моделирования

Этапы построения модели. Причины. Последствия. Ущерб. Сложные и простые системы. Зависимость цели от внешних и внутренних факторов. Закономерности целостности в системе.

Перечень тем для дискуссии

Раздел II. Построение моделей геоэкологических процессов

Тема 1. Определение проблемной ситуации для моделирования процессов в геоэкологии

Построение концептуальных моделей сложных систем в геоэкологии. Построение формальной модели сложных систем. Построение модели прогнозирования зон техногенных происшествий. Общая модель и структура задач программно-целевого обеспечения требуемого уровня безопасности.

Тема 2. Проектирование моделей

Построение логико-лингвистической модели процесса возникновения происшествий. Построение и анализ диаграмм причинно-следственных связей процесса возникновения происшествия. Экспертная оценка техногенного риска.

Раздел IV. Закономерности в системном анализе

Тема 1. Анализ закономерностей в геоэкологии

Закономерности интегративности, коммутативности и иерархичности систем. Закономерности осуществимости систем (эквивинальность). Закономерность необходимого разнообразия. Закон потенциальной эффективности систем. Закономерности функционирования и развития систем. Закономерности формирования структур целей.

Практическое занятие 1. Свойства и структура систем

Составляющие системы и их виды. Виды структур и форма их представления. Анализ природных систем. Классификации систем. Закрытые и открытые системы. Эмерджентность. Принцип несовместимости. Особенности простых и сложных систем. Виды связей в системе и их назначение.

Практическое занятие 2. Системная методология

Методологический аспект системного анализа. Философский аспект системного анализа. Свойства объектов, обуславливающие отсутствие формализуемой цели. Свойства объектов, обуславливающие отсутствие оптимальности; динамичность. Свойства объектов, обуславливающие в целях управления применение системного анализа: неполнота описания; наличие свободы воли. Эвристика. Гибкая системная методология.

Практическое занятие 3. Моделирование систем в геоэкологии

Выбор модели и ее обоснование. Этапы моделирования. Принципы построения идеальных и материальных моделей. Когнитивная и содержательная модели. Deskриптивное, нормативное и ситуационное моделирование. Формализованные модели. Имитационные модели. Неопределенность модели. Концептуальная (семантическая) модель объекта-оригинала.

Практическое занятие 4. Технологическая схема системного моделирования

Построение основной цепи технологической схемы системного моделирования. Основные проблемы моделирования: математические, программные, технологические. Содержание и назначение блока “теория математического моделирования”. Содержание и назначение блока “преобразование моделей и моделирование алгоритмов”. Верификация модели. Основные этапы построения концептуальной модели. Деревья и графы.