

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра региональной и нефтегазовой геологии

Авторы-составители: Карасева Татьяна Владимировна

Рабочая программа дисциплины

СИСТЕМНОЕ РЕШЕНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

Код УМК 96156

**Утверждено
Протокол №№8
от «27» мая 2020 г.**

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Системное решение геологических проблем

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в базовую часть Блока « М.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **05.04.01** Геология

направленность Инженерная геология

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Системное решение геологических проблем** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.04.01 Геология (направленность : Инженерная геология)

ОК.1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

ОК.2 обладать готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения

ОК.3 готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	05.04.01 Геология (направленность: Инженерная геология)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	1
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	36
Проведение лекционных занятий	12
Проведение практических занятий, семинаров	24
Самостоятельная работа (ак.час.)	72
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Письменное контрольное мероприятие (3)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (1 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Введение. Понятие проблемы, в том числе геологической.

История формирования дисциплины "Системное решение геологических проблем". Раздел посвящен обсуждению понятия проблемы и его применения к геологическим наукам. Он включает темы «Типология проблем», «Проблемы геологии как науки» «Проблемная ситуация в геологии»

Типология проблем

Формулирование проблемы, ее идентификация. Типы формулировок проблемы: назывные, причинно-следственные, антитезные. Методы идентификации проблемы. Подходы к типологизации проблем. Структурные (встроенные), социокультурные и ситуативные проблемы. Деятельностная типология проблем. Проблемы в исследовательской деятельности. Проблемы в учебной деятельности. Проблемы в коммуникативной деятельности. Проблемы в организационной деятельности. Типы проблем в естественно-научных исследованиях.

Проблемы геологии как науки

Типология геологических проблем. Основные причины появления проблем в геологии. Проблемы существования и описания в геологии. Рефлексивные проблемы в геологии. Современные проблемы геологии в интерпретации РАН.

Проблемная ситуация в геологии

Понятие проблемной ситуации. Факторы геологической проблемной ситуации. Причины проблемной ситуации в геологии. Актуальные научно-технические и практические потребности геологии.

Понятие системы, системность, системы в геологии

Раздел посвящен обсуждению понятия системы и его применения к геологическим наукам. Раздел включает темы «Основные виды систем», «Особенности геологических систем», «Проблема как система в геологии».

Основные виды систем

Понятие системы, системность. Подходы к рассмотрению системных проблем. Системное и критическое мышление. Типы систем. Простые и сложные системы. Открытые и закрытые системы. Функциональные системы. Поведенческие системы. Социальные системы. Структуры систем. Линейные структуры. Иерархические структуры. Сетевые структуры. Фреймы. Поля. Динамические структуры. Графосемантические модели.

Особенности геологических систем

Основные признаки геологических систем. Геологическое знание как система. Фреймы и поля в геологии. Виды геологических систем. Их систематизация. Эмерджентность геологических систем.

Проблема как система

Проблема как система, состоящая из противоречивых факторов внутренней и внешней среды. Проблема как система в геофизике, гидрогеологии, литологии, нефтегазовой геологии и других геологических науках.

Основные принципы синергетики и их применение в геологии

Раздел посвящен обсуждению понятия синергетики, его истории и прикладного значения. Раздел включает темы "Основы синергетики" и "Синергетический подход в геологии".

Основы синергетики

Роль И.Р. Пригожина и Г. Хакена в появлении синергетики. Самоорганизация открытых систем. Понятия синергетики: аттрактор, бифуркация, диссипативность, нелинейность, хаос, фрактальность.

Основные законы Вселенной в синергетике.

Синергетический подход в геологии

Самоорганизующиеся открытые геологические системы. Интеграция идей синергетики в геологию. Нелинейность и фрактальность открытых геологических систем..Примеры синергетического подхода в геологических науках. Геогеномика.

Методы и инструментарий системного решения геологических проблем

Раздел посвящен обсуждению методов и инструментария системного решения геологических проблем.Раздел включает темы«Основные системные подходы к решению геологических проблем». «Решение геологических проблем и критическое мышление», «Методы организации работы по системному решению геологических проблем».

Основные системные подходы к решению геологических проблем

Проблеморазрешающая система в геологии, ее особенности. Системный алгоритм решения геологических проблем. Система управления проектной деятельностью в геологии. Системные методы сбора геологических данных, систематизации информации, анализа данных.

Решение геологических проблем и критическое мышление

Инструментарий системного решения геологических проблем. Этапы решения геологической проблемы. Построение проблемного поля. Постановка задач. Определение цели. Дерево целей. Основы изучения геологической проблемы. Роль компетентности, эрудиции, интуиции и критического мышления при решении геологических проблем. Критическое мышление и скептицизм. Роль аргументации в идентификации и решении проблемы.

Методы организации работ по системному решению геологических проблем

Методы индивидуальной и групповой работы. Метод Дельфи. Метод 635. Метод сценариев.Модели репрезентации знаний: методы создания интеллект-карт, когнитивных карт. Принцип Парето. Диаграмма Ганта. Информационные ресурсы при решении геологических проблем. Библиотеки, архивы, базы данных, базы знаний. Компьютерные и сетевые технологии. Открытые геоинформационные сервисы и системы. Инструментарий системного мышления.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторные занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

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

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Королев В.Т., Системный анализ. Логические методы. Часть вторая : учебное пособие / Королев В.Т., Ловцов Д.А., Радионов В.В. ; под редакцией Д. А. Ловцов. — Москва : Российский государственный университет правосудия, 2017. — 164 с. — ISBN 978-5-93916-638-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/74181.html>
2. Синергетическая парадигма. Когнитивно-коммуникативные стратегии современного научного познания/Ин-т философии РАН; [отв. ред. Л. П. Киященко, ред.-сост. О. Н. Астафьева, П. Д. Тищенко].-М.:Прогресс-Традиция,2004, ISBN 5-89826-180-X.-560.

Дополнительная:

1. Психология мышления:хрестоматия/Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Фак. психологии.-Изд. 2-е, перераб. и доп..-Москва:АСТ,2008, ISBN 978-5-17-048613-7.-672.-Библиогр. в подстроч. примеч.
2. Синергетическая парадигма. Когнитивно-коммуникативные стратегии современного научного познания/Ин-т философии РАН; [отв. ред. Л. П. Киященко, ред.-сост. О. Н. Астафьева, П. Д. Тищенко].-М.:Прогресс-Традиция,2004, ISBN 5-89826-180-X.-560.

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://semograph.org> Информационная система "Семограф"

<http://.geokniga.org/> Геологический портал

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Системное решение геологических проблем** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Образовательный процесс по дисциплине "Системное решение геологических проблем" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
2. доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
3. доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;
4. Интернет-сервисы и электронные ресурсы (свободно распространяемая многопользовательская информационная система "Семограф" (<https://semograph.org>)).

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

- 1.офисный пакет приложений;
- 2.приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов;
- 3.программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель);
- 4.программа просмотра интернет контента (браузер).

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

- Лекционные занятия: аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

- Практические занятия аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

- Групповые (индивидуальные) консультации: аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

- Текущий контроль: аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.
- Самостоятельная работа: аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ. Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.
2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.
3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.
4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.
5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.
6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Системное решение геологических проблем

Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и
критерии их оценивания

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОК.3 готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	ЗНАТЬ базовые основы саморазвития в области геологических систем и проблем.. УМЕТЬ творчески применять системный подход к решению геологических проблем; ВЛАДЕТЬ основами системного решения геологических проблем	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> Не знает базовые основы саморазвития в области геологических систем и проблем и не способен к самореализации. Не умеет творчески применять системный подход к решению геологических проблем. Не владеет инструментарием и основами системного решения геологических проблем. Не знает основ синергетики. Не знает специфику геологических проблем. <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> Знает базовые основы саморазвития в области геологических систем и проблем и способен частично к самореализации. Умеет творчески применять системный подход к решению некоторых геологических проблем. Владеет инструментарием и основами системного решения геологических проблем, но не знает специфику геологических проблем. Знает основы синергетики. <p style="text-align: center;">Хорошо</p> Знает базовые основы саморазвития в области геологических систем и проблем и способен к самореализации. Умеет творчески применять системный подход к решению геологических проблем. Владеет инструментарием и основами системного решения геологических проблем, но не учитывает специфику геологических проблем. Знает основы синергетики. <p style="text-align: center;">Отлично</p> Знает базовые основы саморазвития в

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p>Отлично</p> <p>области геологических систем и проблем и способен к самореализации. Умеет творчески применять системный подход к решению геологических проблем. Владеет инструментарием и основами системного решения геологических проблем с учетом специфики геологических проблем. Знает основы синергетики.</p>
<p>ОК.2 обладать готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения</p>	<p>ЗНАНИЕ принципов системного подхода к решению геологических проблем в нестандартных ситуациях. УМЕНИЕ действовать при решении актуальных геологических проблем. ВЛАДЕНИЕ основами социальной и этической ответственности при решении геологических проблем</p>	<p>Неудовлетворител</p> <p>Не знает принципы системного подхода к решению геологических проблем в нестандартных ситуациях. Не умеет применять специальные методы решения актуальных геологических проблем. Не знает метод Дельфи, теорему Гантта и метод Парето. Не знает основы социальной и этической ответственности при решении геологических проблем</p> <p>Удовлетворительн</p> <p>Знание принципов системного подхода в нестандартных ситуациях только в общих чертах. Умение действовать с применением далеко не всех специальных методов при решении геологических проблем. Не знает метод Дельфи, теорему Гантта и метод Парето. Владеет частично основами социальной и этической ответственности при решении геологических проблем.</p> <p>Хорошо</p> <p>Знание принципов системного подхода в нестандартных ситуациях. Умение действовать с применением не всех специальных методов при решении геологических проблем. Знает метод Дельфи, теорему Гантта и метод Парето. Владеет основами социальной и этической ответственности при решении геологических проблем</p> <p>Отлично</p> <p>Знание принципов системного подхода в нестандартных ситуациях. умение действовать с применением специальных методов при решении геологических</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p>Отлично проблем. Знает метод Дельфи, теорему Ганта и метод Парето. Владеет основами социальной и этической ответственности при решении геологических проблем.</p>
<p>ОК.1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</p>	<p>ЗНАТЬ основы мыслительных операций при выделении геологических проблем; УМЕТЬ выделять геологические проблемы существования, объяснения и описания, а также рефлексивные проблемы; ВЛАДЕТЬ навыками анализа и синтеза при системном решении геологических проблем.</p>	<p>Неудовлетворител Не знает основы мыслительных операций при системном подходе. Не умеет выделять главные геологические проблемы. Не различает статические, динамические и ретроспективные геологические системы. Не владеет критическим мышлением, навыками анализа и синтеза при системном решении геологических проблем.</p> <p>Удовлетворительн Знает основы мыслительных операций при системном подходе, но не может их применять. Умеет выделять главные геологические проблемы, не знает методы их изучения. Различает статические, динамические и ретроспективные геологические системы. Не полностью владеет критическим мышлением, навыками анализа и синтеза при системном решении геологических проблем.</p> <p>Хорошо Знает основы мыслительных операций при системном подходе. Умеет выделять главные геологические проблемы. Различает статические, динамические и ретроспективные геологические системы. Владеет критическим мышлением, не полностью навыками анализа и синтеза при системном решении геологических проблем.</p> <p>Отлично Знает основы мыслительных операций при системном подходе. Умеет выделять геологические проблемы. Уверенно различает статические, динамические и ретроспективные геологические системы. Владеет</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Отлично критическим мышлением, навыками анализа и синтеза при системном решении геологических проблем.

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Типология проблем Входное тестирование	Знает историю развития «Системного решения геологических проблем». Проверка знаний по ранее пройденным геологическим дисциплинам.
ОК.3 готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Проблемная ситуация в геологии Письменное контрольное мероприятие	Знает основные подходы к выделению проблем в том числе геологических, отличает понятие проблемы от задачи. Умеет применять абстрактное и критическое мышление при выделении проблем. Владеет методами анализа и синтеза при выделении геологических проблем. Знает основные признаки, факторы и движущие силы проблемных ситуаций в геологии. Умеет выявлять проблемные ситуации в геологии. Владеет методами анализа и синтеза при выделении проблемных ситуаций .

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОК.2 обладать готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения ОК.3 готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Синергетический подход в геологии Письменное контрольное мероприятие	Знает основные понятия система, системный подход, особенности геологических систем, а также понятия функционирования систем. Умеет проводить типизацию природных систем, в том числе геологических. Владеет навыками выделения геологических систем, в том числе нестандартных. Знает основные принципы и понятия синергетики. Умеет использовать основы синергетики в области самоорганизующихся геологических систем. Владеет рядом методов синергетики при решении геологических проблем.
ОК.1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу ОК.2 обладать готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения ОК.3 готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Методы организации работ по системному решению геологических проблем Письменное контрольное мероприятие	Знает основные методы и инструментарий системного решения геологических проблем. Умеет творчески использовать методы и инструментарий системного для решения геологических проблем. Владеет методами и инструментарием системного решения геологических проблем для самореализации

Спецификация мероприятий текущего контроля

Типология проблем

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Знает основные разделы и понятия геологии	2.5
Знает историю появления «Системного решения геологических проблем»	.8
Знает историю геологических дисциплин	.7

Проблемная ситуация в геологии

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Знает понятие проблемы, отличие проблемы от задачи, понятие проблемная ситуация.	15
Знает современные геологические проблемы по версии РАН, современные проблемные ситуации в геологии в целом.	5
Знает проблемные ситуации в своей области геологии. Владеет навыками выделения особенностей геологических проблем, навыками выделения проблемных ситуаций в геологии.	5
Знает типологию проблем, основные причины появления проблемных ситуаций в геологии.	5

Синергетический подход в геологии

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Знает понятия системы и системности, основы синергетики.	15
Знает классификацию геологических систем, системы в своей области геологии.	5
Знает основные синергетические законы Вселенной. Умеет выделять и характеризовать геологические системы. Знает и умеет выделять самоорганизующиеся открытые. Владеет основами выявления самоорганизации диссипативных геологических системы.	5
Знает основные виды систем, основные понятия и принципы синергетики.	5

Методы организации работ по системному решению геологических проблем

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
Знает основные этапы решения геологических проблем.	20
Знает требования к исполнителю системного решения проблем, инструментарий системного решения геологических проблем.	10
Умеет применять методы системного решения геологических проблем, диаграммы Ганта и Парето.	5
Владеет основными организационными приемами системного решения геологических проблем, методом Дельфи.	5