

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 12.11.2025 10:01:51
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d0139493207a40e1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Прикладной системный анализ в геологии и геокриологии

направление подготовки: 05.04.01 - Геология

направленность (профиль): Интеллектуальные технологии геомоделирования в
геологии и геокриологии.

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры криологии Земли

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

развитие у обучающегося способности осуществлять системный подход к процессу создания, планирования разработки и проверки качества информационного продукта для задач геологии и геокриологии, с применением в процессе работы над проектом технологий поддержки принятия решений, интеллектуального планирования и моделирования на основе технологий искусственного интеллекта.

Основные задачи дисциплины заключаются в следующем:

- формирование знаний и умений основных положений Системной инженерии, необходимых для управления информационными ресурсами и потоками в процессе работы над проектом.
- получение навыков, позволяющих использовать методы интеллектуального планирования и моделирования, электронные доски, технологий искусственного интеллекта в процессе проектной работы.

2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к блоку 1 обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины/модуля являются:

Знания компьютера на уровне пользователя, знания дисциплины «Компьютерные технологии в геологии и геокриологии», «Практические задачи анализа данных в геологии и геокриологии»;

умения организовать работу в группе, самостоятельно устанавливать свободное программное обеспечение;

владение навыками коммуникации, навыками владения.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин «Системы поддержки принятия решений в геологии и геокриологии», выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине/модулю

Процесс изучения дисциплины/модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) ¹	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать: 31 методы анализа и декомпозиции проблемной ситуации
		Уметь: У1 применять методы системной инженерии для анализа проблемных ситуаций
		В1: базовой терминологией теории систем
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Применяет теоретические основы и методы управления проектами для решения профессиональных задач	Знать: 32 жизненный цикл систем, методы управления проектами
		Уметь: У2: использовать для моделирования стандарт SPEM 2
		Владеть В2: программными средствами моделирования систем
ОПК-2. Способен самостоятельно формулировать цели	ОПК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи	Знать: 33 теорию целеполагания
		Уметь: У3 формулировать цель и определять задачи, необходимые для

исследований, устанавливать последовательность решения профессиональных задач	между ними.	достижения поставленной цели
		Владеть: В3 навыками целеполагания и распределения целевой функции по отдельным задачам
	ОПК-2.2 Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта.	Знать: З4 теорию поиска оптимальных решений
		Уметь: У4 находить среди множества решений оптимальный с учетом имеющихся ресурсов и ограничений
ОПК-3. Способен самостоятельно обобщать результаты, полученные в процессе решения профессиональных задач, разрабатывать рекомендации их по практическому использованию	ОПК-3.1 Самостоятельно обосновывает, обобщает и реализует поставленные задачи	Владеть: В4 навыками нахождения оптимальных решений с учетом имеющихся ограничений
		Знать: З5 понятие инженерии требований, виды требований
		Уметь У5: определять требования к разрабатываемой системе.
	ОПК-3.2 Формулирует и обосновывает рекомендации по практическому использованию полученных результатов	Владеет В5: Навыками использования стандартов инженерии требований
		Знать З6: методы верификации, валидации и проверки качества результатов решения задач
		Уметь У6: выполнять верификацию, валидацию и проверку качества результатов решения задач
		Владеть В6: навыками практического применения методы верификации, валидации и проверки качества результатов решения задач

4. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины/модуля составляет __4__ зачетных единиц, **144** часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час./контроль, час	Контроль	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	1/2	16	-	30	62	36	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
	1	Введение в системную инженерию, современные способы организации командной работы	2	-	4	10	16	УК-1.1	тест
	2	Системный подход и системное мышление	3	-	4	10	17	УК-1.1	тест
	3	Жизненный цикл системы Обзор существующих программных решений для автоматизации	3	-	4	10	17	УК- 2.1	защита отчета л.р.

		процесса разработки.							
4		Практики системной инженерии. Обзор существующих программных решений (в том числе онлайн-платформы) для создания диаграмм бизнес-процессов	3	-	6	10	19	ОПК-2.1, ОПК – 2.2	защита отчета л.р., итоговый коллоквиум
5		Инженерия требований. Виды требований. Разбивка задач по уровням системной инженерии	3	-	6	10	19	ОПК-3.1	защита отчета л.р., итоговый коллоквиум
6-7		Архитектурное проектирование Обзор существующих программных решений для автоматизации процесса разработки Верификация и валидация	3	-	6	12	21	ОПК-3.2	защита отчета л.р., итоговый коллоквиум
...	Экзамен		-	-	-	36	36	УК-1.1., УК- 2.1, ОПК-2.1, ОПК – 2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2	Вопросы к экзамену
Итого:			16		30	98	144		

5.2. Содержание дисциплины/модуля.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы).

Раздел 1. Введение в системную инженерию, современные способы организации командной работы.

Тема 1. Обзор истории системной инженерии, её предмет. Место системной инженерии в процессе разработки и эксплуатации информационных систем. Связь системной инженерии с программной инженерией и управлением проектами. Процессы управления системной инженерией. Стандарты системной инженерии.

Раздел 2. Системный подход и системное мышление

Тема 2. Понятие системы. Элемент системы. Виды систем. Множественность групп описаний системы. Функция – конструкция – процессы – материал, эволюция, соотношение между системным мышлением и системной инженерией. Методика и программные среды для проведения SWOT-анализа (Canva, Creately, Smartsheet и др.)

Раздел 3. Жизненный цикл системы Обзор существующих программных решений для автоматизации процесса разработки.

Тема 3 Форма жизненного цикла системы и её выбор. Описание жизненного цикла. Типовые варианты жизненного цикла разных систем. Контрольные точки и пересмотры выделения ресурсов. Инженерная и менеджерская группы описаний жизненного цикла систем.

Характеристика практик жизненного цикла, их состав. Позиции проектного менеджера и системного инженера и связанная с ними классификация практик жизненного цикла. «Горбатая диаграмма» и связь практик жизненного цикла с разворачивающимся во времени проектом. Различие между практиками и стадиями жизненного цикла. Методы управления жизненным циклом, стандарт SPEM 2. Обзор существующих программных решений для автоматизации процесса разработки: TDMS Фарватер, онлайн-планировщик Workzen, SberCloud, Asana и т.п.

Раздел 4. Практики системной инженерии. Обзор существующих программных решений (в том числе онлайн-платформы) для создания диаграмм бизнес-процессов.

Тема 4 Формат типового описания практики (ISO 24774): название, назначение, результаты, состав (мероприятия и дела). Отсутствие указания на методы выполнения практик. Необходимость выбора метода и инструментов. Краткая характеристика каждой из практик системной инженерии.

Понятие бизнес-процесса. Создание диаграммы бизнес-процесса в нотации BPMN, программы для проектирования в нотации BPMN (Bizagi, Lucidchart, ELMA365, Camunda)

Раздел 5. Инженерия требований. Виды требований.

Тема 5. Понятие об инженерии требований. Виды требований: требования заинтересованных сторон, требования к системе, требования логической архитектуры, требования физической архитектуры, нефункциональные требования. Трассировка требований друг к другу. 15 задач стандарта IEEE P1220.

Практики определения требований заинтересованных сторон и анализа требований (на примере ISO 15288).

Проект стандарта инженерии требований ISO 29148. Хорошо сформулированное отдельное требование, его синтаксис и критерии. Наборы требований, их критерии хорошей сформулированности. Виды наборов требований (различные спецификации, концепция операций).

Разработка и использование требований в жизненном цикле системы (на примере V-диаграммы). Трассировка требований к результатам верификации и валидации.

Доказательства приемлемости рисков невыполнения требований при пересмотрах выделения ресурсов (артефакт «оценочное дело», стандарт ISO 15026).

Разнообразие систем управления требованиями (входящие в состав САПР, отдельные).

Раздел 6. Архитектурное проектирование Обзор существующих программных решений для автоматизации процесса разработки

Тема 6. Функциональное и конструкционное описания. Понятие архитектуры и архитектурной деятельности. Логическая архитектура и физическая архитектура в ISO 15288. Требования к архитектурному описанию по версии ISO 42010 (соответствие описаний интересам

заинтересованных лиц, множественность групп описаний, различение группы описаний и метода описаний, необходимость спецификации метода описаний).

Порождающие модели в архитектурных описаниях, языки архитектурного моделирования (SysML, Archimate). Порождающее проектирование. Метод обеспечения модульности проекта и проектных работ. Обзор программных решений для автоматизации процесса разработки: TDMS Фарватер, онлайн-планировщик Workzen, SberCloud, Asana и т.п.

Раздел 7. Верификация, валидация, проверка качества. Использование современных способов интеллектуального сопровождения продукта

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	
1	Раздел 1	2	Понятие системной инженерии
2	Раздел 2	3	Системный подход и системное мышление
3	Раздел 3	3	Жизненный цикл системы Обзор существующих программных решений для автоматизации процесса разработки.
4	Раздел 4	3	Практики системной инженерии. Обзор существующих программных решений (в том числе онлайн-платформы) для создания диаграмм бизнес-процессов
5	Раздел 5	3	Инженерия требований. Виды требований. Разбивка задач по уровням системной инженерии
6	Раздел 6-7	3	Архитектурное проектирование Обзор существующих программных решений для автоматизации процесса разработки Верификация и валидация
Итого:		16	

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема занятия
		ОФО	
1	Раздел 1	4	Введение в системную инженерию, современные способы организации командной работы
2	Раздел 2	4	Методы работы с системами на основе алгоритмов машинного обучения. Методика и программные среды для проведения SWOT-анализа (Canva, Creately, Smartsheet и др.)
3	Раздел 3	4	Методы управления жизненным циклом, стандарт SPEM 2. Обзор существующих программных решений для автоматизации процесса разработки: TDMS Фарватер, онлайн-планировщик Workzen, SberCloud
4	Раздел 4	6	Создание диаграммы бизнес-процесса в нотации BPMN, программы для проектирования в нотации BPMN (Bizagi, Lucidchart, ELMA365, Camunda)
5	Раздел 5	6	Разработка и использование требований в жизненном цикле системы (на примере V-диаграммы). Трассировка требований к результатам верификации и валидации.
6	Раздел 6-7	6	Метод обеспечения модульности проекта и проектных работ. Понятие об онтологической интеграции данных. Обзор

		промышленных онтологий (ISO 15926 для непрерывных производств, ISO 18269/PSL для процессов, ISO 16739/BIM для строительства, Gellish и т.д.)
Итого:	30	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1	Раздел 1	10	Введение в системную инженерию, современные способы организации командной работы	Подготовка к выполнению лабораторной работы №1
2	Раздел 2	10	Методы работы с системами на основе алгоритмов машинного обучения. Методика и программные среды для проведения SWOT-анализа (Canva, Creately, Smartsheet и др.)	Отчет о выполнении лабораторной работы №1
3	Раздел 3	10	Методы управления жизненным циклом, стандарт SPEM 2. Обзор существующих программных решений для автоматизации процесса разработки: TDMS Фарватер, онлайн-планировщик Workzen, SberCloud	Подготовка к выполнению лабораторной работы №2
4	Раздел 4	10	Создание диаграммы бизнес-процесса в нотации BPMN, программы для проектирования в нотации BPMN (Bizagi, Lucidchart, ELMA365, Camunda)	Отчет о выполнении лабораторной работы №2
5	Раздел 5	10	Инженерия требований. Виды требований. Разбивка задач по уровням системной инженерии	Подготовка к выполнению лабораторной работы №3
6	Раздел 6-7	12	Архитектурное проектирование Обзор существующих программных решений для автоматизации процесса разработки Верификация и валидация	Отчет о выполнении лабораторной работы №3
7	Экзамен	36	Устный экзамен	Подготовка к устному экзамену, защита проекта
Итого:		98		

5.2.3. Преподавание дисциплины/модуля ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- Лекция-диалог, лекция-обсуждение в формате видео-презентации с разбором примеров
- Лабораторные задания, для выполнения которых необходимо объединение обучающихся в микро-группы (команды).

6. Тематика курсовых проектов

1. Проектирование системы инженерно-геологического обоснования строительства высотных зданий в городах криолитозоны

2. Проектирование системы исследования влияния экзогенных геологических процессов на территориальное планирование городов.
3. Проектирование системы прогноза динамики льдистых берегов восточных арктических морей.
4. Проектирование системы анализа инженерно-геологической информации при зондировании грунтов.
5. Проектирование системы моделирования реликтового термокарстового рельефа и талики восточной части шельфа моря Лаптевых.
6. Проектирование системы для планирования рекультивации карьеров и защиты грунтов от эрозии на Крайнем Севере: на примере газоконденсатного месторождения (по выбору).
8. Проектирование системы исследования тепломассообменных свойств дисперсных пород и материалов при промерзании-протаивании.
9. Проектирование системы оценки геокриологических условий северо-таежных ландшафтов, нарушенных протяженными инженерными системами: на примере (по выбору).
10. Проектирование системы исследования процессов гидратообразования при захоронении CO₂ в криолитозоне.

7. Контрольные работы *(для заочной, очно-заочной формы обучения при наличии)*

Учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Тестирование	10
2	Выполнение и защита лабораторной работы №1	20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
3	Выполнение и защита лабораторной работы №2	20
4	Выполнение и защита лабораторной работы №3	20
5	Итоговый коллоквиум	30
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	70
	ВСЕГО	100

Подготовка и защита курсового проекта

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выбор и обоснование актуальности темы проекта	10
2	Анализ предметной области, постановка задачи на разработку информационных и программных продуктов	20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
3	Разработка моделей As Is	25
4	Разработка моделей To Be	25
5	Оформление пояснительной записки	10
6	Защита курсового проекта	10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	70
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Библиотека «E-library» (ООО «РУНЭБ») [Электронный ресурс]. Режим доступа:

<http://elibrary.ru/>

2. Полнотекстовая БД ТюмГНГУ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elib.tsogu.ru/>

3. ЭБС издательства «Лань» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://e.lanbook.com>

4. Математический портал [exponenta.ru](http://www.exponenta.ru) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.exponenta.ru/>

5. Онлайн-курс Практики системной инженерии на платформе OpenEdu <https://openedu.ru/course/urfu/SYSTENG/>

9.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

9.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Прикладной системный анализ в геологии и геокриологии	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2

	индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	
	Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа (компьютерный класс); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютерная аудитория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютеры (не менее 15 шт) Проектор, проекционный экран	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2

11. Методические указания по организации СРС

Методические указания по подготовке к лабораторным работам

Дисциплина имеет практическую часть в виде лабораторных работ, выполняемых в компьютерном классе и практических занятий в мультимедийной аудитории. Перед выполнением работы, как правило, подробно разбираются примеры. Для подготовки к лабораторным работам по определённой тематике необходимо прослушать объяснение, выполнить демонстрационный пример или самостоятельную работу.

Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от обучающегося высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Заключается в подготовке и представлению ответов на контрольные вопросы по рассматриваемому теоретическому материалу, а также корректировка проектов практических заданий в режиме онлайн с использованием инструментов совместного редактирования документов и составление плана реализации проекта с помощью онлайн-планировщиков.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. В рамках изучаемой дисциплины она выражается в подготовке

к сдаче выполненных практических заданий, включающих в себя составление диаграмм BPMN в выбранной среде моделирование и обоснование выбора, организацию совместной работы над проектом Обзор возможностей автоматического планирования (Miro, Trello, Wrike, Scrum ит.п.). Распределение задач с помощью программ автоматического планирования (Miro, Trello, Wrike, Scrum ит.п.), составление итоговой Google-презентации с использованием совместного редактирования.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Прикладной системный анализ в геологии и геокриологии

Код, направление подготовки — 05.04.01 - Геология

Направленность (профиль)— Интеллектуальные технологии геомоделирования в геологии и геокриологии.

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-.1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать: 31 метод анализа и декомпозиции и проблемной ситуации	Не знает методы анализа и декомпозиции и проблемной ситуации	Знает методы анализа и декомпозиции и проблемной ситуации	Знает, но не очень уверенно, методы анализа и декомпозиции и проблемной ситуации	Отлично знает и может использовать методы анализа и декомпозиции и проблемной ситуации
		Уметь: У1 применять методы системной инженерии для анализа проблемных ситуаций	Не умеет применять методы системной инженерии для анализа проблемных ситуаций	Умеет по инструкции применять методы системной инженерии для анализа проблемных ситуаций	Умеет в типовых задачах применять методы системной инженерии для анализа проблемных ситуаций	Умеет в нетиповых задачах применять методы системной инженерии для анализа проблемных ситуаций
		В1: базовой терминологией теории систем	Не владеет базовой терминологией теории систем	Демонстрирует владение отдельными терминами теории систем	Владеет уверенно базовой терминологией теории систем	Владеет расширенной терминологией теории систем
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Применяет теоретические основы и методы управления проектами для решения профессиональных задач	Знать: 32 жизненный цикл систем, методы управления проектами	Не знает жизненный цикл систем, методы управления проектами	Знает жизненный цикл систем, методы управления проектами	Знает, но не очень уверенно жизненный цикл систем, методы управления проектами	Отлично знает и может использовать жизненный цикл систем, методы управления проектами
		Уметь У2: использовать для моделирования стандарт SPEM 2	Не умеет использовать для моделирования стандарт SPEM 2	Умеет по инструкции использовать для моделирования стандарт SPEM 2	Умеет в типовых задачах использовать для моделирования стандарт SPEM 2	Умеет в нетиповых задачах использовать для моделирования стандарт SPEM 2

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть В2: программными средствами моделирования систем	Не владеет программными средствами моделирования систем	Демонстрирует отдельные навыки владения программным и средствами моделирования систем	Владеет уверенно программными средствами моделирования систем	Самостоятельно осваивает программными средствами моделирования систем
ОПК-2. Способен самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения профессиональных задач	ОПК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними.	Знать: З3 теорию целеполагания	Не знает теорию целеполагания	Знает отдельные вопросы теории целеполагания	Знает, но не очень уверенно теорию целеполагания	Отлично знает и может использовать теорию целеполагания
		Уметь: У3 формулировать цель и определять задачи, необходимые для достижения поставленной цели	Не умеет формулировать цель и определять задачи, необходимые для достижения поставленной цели	Умеет при помощи формулировать цель и определять задачи, необходимые для достижения поставленной цели	Умеет в типовых задачах формулировать цель и определять задачи, необходимые для достижения поставленной цели	Умеет в нетиповых задачах формулировать цель и определять задачи, необходимые для достижения поставленной цели
		Владеть: В3 навыками целеполагания и распределения целевой функции по отдельным задачам	Не владеет навыками целеполагания и распределения целевой функции по отдельным задачам	Демонстрирует владение отдельными навыками целеполагания и распределения целевой функции по отдельным задачам	Владеет уверенно навыками целеполагания и распределения целевой функции по отдельным задачам	Владеет расширенными навыками целеполагания и распределения целевой функции по отдельным задачам
	ОПК-2.2 Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта.	Знать: З4 теорию поиска оптимальных решений	Не знает теорию поиска оптимальных решений	Знает отдельные положения теории поиска оптимальных решений	Знает, но не очень уверенно теорию поиска оптимальных решений	Отлично знает и может использовать теорию поиска оптимальных решений
		Уметь: У4 находить среди множества решений оптимальный с учетом имеющихся ресурсов и ограничений	Не умеет находить среди множества решений оптимальный с учетом имеющихся ресурсов и ограничений	Умеет по инструкции находить среди множества решений оптимальный с учетом имеющихся ресурсов и ограничений	Умеет в типовых задачах находить среди множества решений оптимальный с учетом имеющихся ресурсов и ограничений	Умеет в нетиповых задачах находить среди множества решений оптимальный с учетом имеющихся ресурсов и ограничений

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В4 навыками нахождения оптимальных решений с учетом имеющихся ограничений	Не владеет навыками нахождения оптимальных решений с учетом имеющихся ограничений	Демонстрирует владение отдельными навыками нахождения оптимальных решений с учетом имеющихся ограничений	Владеет уверенно навыками нахождения оптимальных решений с учетом имеющихся ограничений	Владеет расширенными навыками нахождения оптимальных решений с учетом имеющихся ограничений
ОПК-3. Способен самостоятельно обобщать результаты, полученные в процессе решения профессиональных задач, разрабатывать рекомендации их по практическому использованию	ОПК-3.1 Самостоятельно обосновывает, обобщает и реализует поставленные задачи	Знать: 35 понятие инженерии требований, виды требований	Не знает понятие инженерии требований, виды требований	Знает отдельные понятия инженерии требований, виды требований	Знает, но не очень уверенно понятие инженерии требований, виды требований	Отлично знает и может использовать понятие инженерии требований, виды требований
		Уметь У5: определять требования к разрабатываемой системе.	Не умеет определять требования к разрабатываемой системе	Умеет по инструкции определять требования к разрабатываемой системе	Умеет в типовых задачах определять требования к разрабатываемой системе	Умеет в нетиповых задачах определять требования к разрабатываемой системе
		Владеет В5: Навыками использования стандартов инженерии требований	Не владеет Навыками использования стандартов инженерии требований	Демонстрирует владение отдельными Навыками использования стандартов инженерии требований	Владеет уверенно Навыками использования стандартов инженерии требований	Владеет расширенными Навыками использования стандартов инженерии требований
	ОПК-3.2 Формулирует и обосновывает рекомендации по практическому использованию полученных результатов	Знать 36: методы верификации, валидации и проверки качества результатов решения задач	Не знает методы верификации, валидации и проверки качества результатов решения задач	Знает отдельные методы верификации, валидации и проверки качества результатов решения задач	Знает, но не очень уверенно методы верификации, валидации и проверки качества результатов решения задач	Отлично знает и может использовать методы верификации, валидации и проверки качества результатов решения задач

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь У6: выполнять верификацию, валидацию и проверку качества результатов решения задач	Не умеет выполнять верификацию, валидацию и проверку качества результатов решения задач	Умеет по инструкции выполнять верификацию, валидацию и проверку качества результатов решения задач	Умеет в типовых задачах выполнять верификацию, валидацию и проверку качества результатов решения задач	Умеет в нетиповых задачах выполнять верификацию, валидацию и проверку качества результатов решения задач
		Владеть В6: навыками практического применения методы верификации, валидации и проверки качества результатов решения задач	Не владеет навыками практического применения методы верификации, валидации и проверки качества результатов решения задач	Демонстрирует владение отдельными навыками практического применения методы верификации, валидации и проверки качества результатов решения задач	Владеет уверенно навыками практического применения методы верификации, валидации и проверки качества результатов решения задач	Владеет расширенными навыками практического применения методы верификации, валидации и проверки качества результатов решения задач

КАРТА**обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой**Дисциплина: Прикладной системный анализ в геологии и геоэкологииКод, направление подготовки 05.04.01 - ГеологияНаправленность (профиль) - Интеллектуальные технологии геоинформационного моделирования в геологии и геоэкологии.

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	В.Ю. Николенко Базовый курс системной инженерии : учебное пособие/Николенко В.Ю. – Текст непосредственный. – М. МИР, 2018. С.332	Не ограниченно	60	100	+
2	Информационный менеджмент : учебник / Е. А. Петрова, Е. А. Фокина. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 144 с. - ЭБС Лань. - ISBN 978-5-8114-3923-2 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный	Не ограниченно	60	100	+
	Дополнительная литература:				
3	Онлайн-курс Практики системной инженерии на платформе OpenEdu	Не ограниченно	60	100	-