



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра полезных ископаемых, геохимии, минералогии и полезных ископаемых

УТВЕРЖДАЮ

Декан геологического факультета

С.П. Примина
С.П. Примина

“23” марта 2023 г.



Рабочая программа дисциплины

ЭЛК.ДВ.04.02 Техногенные изменения геологической среды

Специальность: **21.05.02 Прикладная геология**

Специализация: **Геологическая съёмка, поиски и разведка месторождений
твёрдых полезных ископаемых**

Квалификация выпускника - **Горный инженер-геолог**

Форма обучения: **Заочная**

Согласовано с УМК геологического
факультета

Протокол № 3 от «23» марта 2023 г.

Председатель _____

Летунов С.П.

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 6_

От «17» марта 2023 г.

Зав. кафедрой _____

С.А. Сасим

Иркутск 2023 г.

I. Цели и задачи дисциплины (модуля)	
II. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.	
III. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	
IV. Содержание и структура дисциплины (модуля)	
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	
4.3 Содержание учебного материала	
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	
а) перечень литературы	
б) периодические издания	
в) список авторских методических разработок	
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	
6.1. Учебно-лабораторное оборудование:	
6.2. Программное обеспечение:	
6.3. Технические и электронные средства обучения:	
VII. Образовательные технологии	
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ:

Дисциплина ЭЛК.ДВ.04.02 «Техногенные изменения геологической среды», как и другие науки о Земле, имеет собственные объекты исследования и цели. Объектами этой дисциплины являются вопросы антропогенного воздействия человечества при его промышленно-хозяйственной и горно-геологической деятельности на верхнюю часть литосферы и прилегающие оболочки: гидросферу, атмосферу, биосферу и окружающие геофизические поля (радиационные, тепловые, электромагнитные, гравитационные, сейсмические). Предметами изучения выступают геологическая природная среда, техносфера, техногенные факторы, виды воздействия (механическое, физическое, химическое, биологическое).

Цели: основная цель курса заключается в формировании у студента систематизированных знаний об особенностях формирования техносферы Земли и её влияния на биоту, жизнедеятельность человечества и изучение взаимодействия антропогенных факторов с окружающей средой, которые необходимо знать для управления процессами целенаправленной минимизации этого воздействия, а так же для изучения методик устранения загрязнений с последующей промышленной переработкой накопившихся отходов.

Задачи:

- обучение студентов владению терминологической базой дисциплины – системой понятий и определений, образующих фундаментальную научную основу дисциплины;

- в производственной и научно-производственной деятельности: а) знать содержание понятия о видах техногенных воздействий, условиях формирования видов техногенного воздействия и применять их для установления районов и участков локальных и региональных воздействий, б) обучение навыкам самостоятельной подготовки и проведения полевых, лабораторных и интерпретационных исследований при решении экологических задач, в) грамотно проводить изучение физико-механических свойств и типов грунтов, горных пород и руд г) владеть методиками долгосрочного и краткосрочного планирования работ и прогнозирования техногенных последствий отработки месторождений, самостоятельного анализа и систематизации экологической информации о загрязнении окружающей среды с использованием современных информационных технологий и компьютерных программ.

- в научно-исследовательской деятельности уметь: а) проводить выбор и обоснование целей и задач инженерных и экологических исследований, б) пользоваться современными методиками анализа полученных физических и химических параметров, в) анализировать, обобщать и подготавливать к публикации результатов научно-исследовательских и научно-производственных работ с использованием современных достижений науки и техники, передового российского и зарубежного опыта.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина ЭЛК.ДВ.04.02 «Техногенные изменения геологической среды» специальности 21.05.02 «Прикладная геология», специализации: «Геологическая съёмка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых» относится к части курса, относящейся к группе элективных дисциплин (ЭЛК) и читается на 5-ом курсе. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами, как «Экологическая геология», «Геоморфология», «Структурная геология», «Основы учения о полезных ископаемых», «Гидрогеология с основами инженерной геологии», «Геология россыпных месторождений», «Инженерно-геологическая графика» и др.

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений твердых полезных ископаемых», а так же при

прохождении и написании отчетов по производственной практике по специализации и выполнении научно-исследовательской и выпускной квалификационной работы.

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО № 953 от 12.08.2020 г. и ОП ВО по данному направлению подготовки 21.05.02 «Прикладная геология».

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<i>ПК -1 Способен осуществлять сбор, анализ, систематизацию, обобщение фактического материала и геологическую интерпретацию геофизических и геохимических данных в области профессиональной деятельности</i>	<i>ИДК_{ПК1.2}</i> Обобщает и структурирует полученные геологические данные и фактические материалы объектов исследования профессиональной деятельности	Знать: - историю курса и правила осуществления эколого-геологических методов наблюдения и измерения объектов техногенных исследований, инструкции по их описанию и документации Уметь: - применять эколого-геологические наблюдения и измерения объектов техногенного исследования, проводить их описание и документацию
<i>ПК-3 Способен самостоятельно или в составе коллектива проводить работы на полевом и лабораторном оборудовании, выполнять опыты и эксперименты, проводить полевые геологические наблюдения и измерения</i>	<i>ИДК_{ПК3.3}</i> Участвует в осуществлении отдельных этапов научных исследований при проведении опытов и экспериментов, определяет необходимые средства и методы, необходимые для достижения предполагаемых результатов	Уметь: - проводить отдельные этапы эколого-техногенных исследований при проведении замеров структурных элементов, составлять эколого-геологические карты, решать задачи экологического проектирования, разрабатывать программы производственного экологического мониторинга Владеть: - методиками использования специальных средств и методов экологических наблюдений, необходимых для достижения предполагаемых результатов на различных стадиях поисково-разведочных работ, эксплуатации месторождений полезных ископаемых, транспортировки и переработки руды.

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов,

в том числе 0,1 зачетных единиц, 2,5 часов на зачёт

Контактная работа – 16 часов

Форма промежуточной аттестации: _____ зачёт _____

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости/ Форма промежуточно й аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоят. Работа +Контроль2.	
					Лекция	Практическ ое занятие	КО		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	<i>Раздел I. История формирования и развития курса, теоретические основы учения о техносфере и ноосфере.</i> <i>Тема 1. Вводная часть</i> <i>Тема 2. Теоретические основы учения о геологической среде, антропогенных факторах и техногенезе.</i>		32		2			30	Устный опрос
2	<i>Раздел II. Геологические и антропогенные условия образования техногенных</i>		33		2		1	30	Конспект и макет геолого-

	воздействий. Тема 3. Общая часть Тема 4. Методы изучения техногенных изменений. Тема 5. Главные структурные элементы земной коры Тема 6. Методики построения современных геолого-экологических карт								экологической карты района работ
3	Раздел III. Виды горных выработок и их экологические последствия проходки. Тема 7. Легкие поверхностные горные выработки. Тема 8. Тяжелые горные выработки (открытые и закрытые). Тема 9. Буровые скважины и их экологическое воздействие. Тема 10. Старательские полигоны и их воздействие. Тема 11. Отходы горнодобывающих предприятий и их воздействие. Тема 12. Виды экологических последствий. Тема 13. Анализ и прогноз техногенных воздействий. Тема 14. Нормативная база по охране окружающей среды в РФ.		41		2	6	1	32	Оценки за расчетно-графические работы по заданным темам
	ИТОГО:		108		6	6	2	92 +контроль 2ч.	

4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр /курс	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
5	Раздел I. История формирования и развития курса, теоретические основы учения о техносфере и ноосфере. <i>Тема 1.</i> Вводная часть <i>Тема 2.</i> Теоретические основы учения о геологической среде, антропогенных факторах и техногенезе.	Работа с литературными источниками	В течение семестра	30	Устный опрос	Указано в разделе V настоящей программы
5	<i>Раздел II. Геологические и антропогенные условия образования техногенных воздействий.</i> <i>Тема 3.</i> Общая часть <i>Тема 4.</i> Методы изучения техногенных изменений. <i>Тема 5.</i> Главные структурные элементы земной коры <i>Тема 6.</i> Методики построения современных геолого-экологических карт	Работа с литературными источниками	В течение семестра	30	Макет геолого-экологической карты района работ	Указано в разделе V настоящей программы

Семестр /курс	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
5	Раздел III. . <i>Виды горных выработок и их экологические последствия проходки.</i> Тема 7. Легкие поверхностные горные выработки. Тема 8. Тяжелые горные выработки (открытые и закрытые). Тема 9. Буровые скважины и их экологическое воздействие. Тема 10. Старательские полигоны и их воздействие. Тема 11. Отходы горнодобывающих предприятий и их воздействие. Тема 12. Виды экологических последствий. Тема 13. Анализ и прогноз техногенных воздействий. Тема 14. Нормативная база по охране окружающей среды в РФ.	Работа с литературными источниками	В течение семестра	32	Оценки за расчетно-графические работы по заданным темам	Указано в разделе V настоящей программы
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час) 92						

4.3.Содержание учебного материала

Раздел I. История формирования и развития курса, теоретические основы учения о техносфере и ноосфере.

Тема 1. Вводная часть

Цели, задачи, методы, история и предмет курса, общие положения, содержание и термины курса.

История курса. Состояние науки и современные ученые. Работы В.И. Вернадского о ноосфере, А.Е. Ферсмана о техносфере, Ф.В. Котлова о геологической среде, В.Т. Трофимова и А.А. Мархонина о видах техногенных воздействий, А.Г. Воронова о классификации факторов окружающей среды, В.Н. Мосинца о негативном воздействии горных выработок на окружающую среду, А.Т. Абалакова о содержании курса «Экологическая геология», И.Я. Григорьевой о содержании курса «Геоэкология», Ю.Б. Тржцинского о техногенных изменениях геологической среды в Сибирском регионе и др. ученых.

Тема 2. Теоретические основы учения о геологической среде, антропогенных факторах и техногенезе. Современные геологические концепции о самоорганизации элементов геологической среды, нелинейном типе их развития, представление о новых взглядах в области синергетического взаимодействия геосфер Земли. Методология экологических исследований (экосистемный, эволюционный, исторический, популяционный). Принципы экологических исследований (временной, целевой, системный, самообучающийся системы).

Раздел II. Геологические и антропогенные условия образования техногенных воздействий.

Тема 3. Общая часть

Таксономия техногенных изменений (подразделений).

Основные положения техногенной теории изменения горных пород и окружающей среды. Понятия о антропогенезе, техногенезе и экологических последствиях в различных геосферах Земли. Виды техногенных воздействий и их систематика:

- изменения состава горных пород и строения верхней части земной коры;
- изменения гидросферы;
- изменения атмосферы;
- изменения рельефа;
- изменения биосферы и экологии жизнедеятельности человека;
- изменения физических и химических полей.

Тема 4. Методы изучения техногенных изменений. Анализ физико-механических свойств горных пород, руд и отдельных минералов. Проницаемость, пористость. Модуль Юнга, коэффициент Пуассона и др. Методы и виды экологического мониторинга (экспертной оценки, использование ИИ, разносезонное ГИС-картографирование, химический мониторинг (почв, воды, атмосферы, снега, животных, растительности), физический мониторинг (сейсмичности, наводнений), биоиндикаторный, дистанционный с использованием МАКС).

Тема 5. Главные структурные элементы земной коры, влияющие на состояние геологической среды и особенности техногенеза. Типы геодинамических структур по классификации А.А. Ковалева (древние платформы, щиты, молодые плиты, плитный чехол, авлакогены и синеклизы, внутриплитные рифтовые зоны, аккреционные зоны, островные дуги, коллизионные пояса, сутурные швы, области АКО, пассивные континентальные окраины и т.д.)

Тема 6. Методики построения современных геолого-экологических карт и их виды (геоэкологическое картографирование, геоинформационное картографирование, картографирование поясов экологической безопасности разрабатываемых месторождений твердых ПИ).

Раздел III. Виды горных выработок при добыче полезных ископаемых и горно-геологических воздействий на верхнюю часть земной коры (недра) и их экологические последствия.

Тема 7. Легкие поверхностные горные выработки (магистральные канавы, траншеи, расчистки, врезы) и их воздействие.

Тема 8. Тяжелые горные выработки: а) *открытого типа* (карьеры, разрезы, котлованы), б) *закрытого типа* (штольни, шахты, галереи,) и их воздействие.

Тема 9. Буровые скважины и их воздействие.

Тема 10. Старательские полигоны на россыпных месторождениях и их воздействие.

Тема 11. Отходы горнодобывающих предприятий (отвалы вскрышных пород, хвостохранилища, шламонакопители) и их воздействие.

Тема 12. Виды экологических последствий (выветривание, эрозионно-суффозионные процессы, обвалы, оползни, сели, просадка грунта, заболачивание, карст, эрозия почвы, термокарстовые воронки, прорывы дамб, горное стреляние и пучение бортов горных выработок, дегазация метана, углекислого газа и радона, загрязнение поверхностных и грунтовых вод и т.п.)

Тема 13. Анализ закономерностей формирования последствий техногенного воздействия и прогноз техногенных воздействий.

Тема 14. Нормативная база по охране окружающей среды в РФ.

4.3.1.Перечень практических занятий

п / п	№ Раздела и темы	Наименование практических работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируе мые компетен ции (индикато ры)
			Всего часов	Практ . подгот овка		
	2	3	4	5	6	7
1	Раздел 3. Тема 8.	Тяжелые горные выработки: а) <i>открытого типа</i> (карьеры, разрезы, котлованы), б) <i>закрытого типа</i> (штольни, шахты, галереи,) и их воздействие.	2	2	Расчетно-графические работы (для разных видов экологических обстановок)	ПК-1 ИДК _{ПК1.2} ПК-3 ИДК _{ПК3.3}
2	Раздел3. Тема 9	Буровые скважины и их воздействие.	1	1	Расчетно-графические работы (для разных видов экологических обстановок)	ПК-1 ИДК _{ПК1.2} ПК-3 ИДК _{ПК3.3}
3	Раздел3. Тема 10	Старательские полигоны на россыпных месторождениях и их воздействие.	1	1	Расчетно-графические работы (для разных видов экологических обстановок)	ПК-1 ИДК _{ПК1.2} ПК-3 ИДК _{ПК3.3}
4	Раздел3. Тема 11.	Отходы горнодобывающих предприятий (отвалы вскрышных пород, хвостохранилища,	1	1	Расчетно-графические работы (для разных видов экологических обстановок)	ПК-1 ИДК _{ПК1.2} ПК-3 ИДК _{ПК3.3}

		шламонакопители) и их воздействие.				
5	Раздел3. Тема12.	Виды экологических последствий (выветривание, эрозионно-суффозионные процессы, обвалы, оползни, сели, просадка грунта, заболачивание, карст, эрозия почвы, термокарстовые воронки, прорывы дамб, горное стреляние и пучение бортов горных выработок, дегазация метана, углекислого газа и радона, загрязнение поверхностных и грунтовых вод и т.п.).	1	1	Расчетно-графические работы (для разных видов экологических обстановок)	ПК-1 ИДК _{ПК1.2} ПК-3 ИДК _{ПК3.3}

Итого: 6 час.

4.3.1. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов (СРС)

/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	2	3	4	5
1	Тема 1. Вводная часть. Цели, задачи, методы, история и предмет курса «Техногенные изменения геологической среды», общие положения, содержание и термины курса.	Используя рекомендованную литературу [2; 3]; [5; 6; 7; 13] и Интернет-источники, составить краткий конспект по теме «Цели, задачи, методы, предмет курса, общие положения, содержание и термины курса» и подготовиться к устному опросу по теме «История курса». Указать роль таких ведущих ученых, как В.И. Вернадского о ноосфере, А.Е. Ферсмана о техносфере, Ф.В. Котлова о геологической среде, В.Т. Трофимова и А.А. Мархонина о видах техногенных воздействий, А.Г Воронова о классификации факторов окружающей среды, В.Н. Мосинца о негативном воздействии горных выработок на	ПК-1	ИДК _{ПК1.2}

		окружающую среду, А.Т. Абалакова о содержании курса «Экологическая геология», И.Я. Григорьевой о содержании курса «Геоэкология», Ю.Б. Тржцинского о техногенных изменениях геологической среды в Сибирском регионе и др. ученых.		
2.	Тема.2. Теоретические основы учения о геологической среде, антропогенных факторах и техногенезе.	На тему теоретические основы техногенеза, используя учебную [3]; [4]; [5] и научную [7; 10] литературу, Интернет-источники, подготовить краткий конспект и подготовиться к устному опросу по теме «Современные геологические концепции о самоорганизации элементов геологической среды, нелинейном типе их развития, представление о новых взглядах в области синергетического взаимодействия геосфер Земли». На тему «Принципы экологических исследований» проработать литературу [18]; [13; 14] и подготовиться к устному опросу.	ПК-1	<i>ИДК ПК1.2</i>
3.	Тема 3. Общая часть.	Используя рекомендованную литературу [1]; [2]; [3; 4; 5] и интернет-источники, обобщить и расклассифицировать техногенные изменения по их видам: - изменения состава горных пород и строения верхней части земной коры; - изменения гидросферы; - изменения атмосферы; - изменения рельефа; - изменения биосферы и экологии жизнедеятельности человека; - изменения физических и химических полей. По итогам составить краткий конспект и подготовиться к устному опросу	ПК-1	<i>ИДК ПК1.2</i>
4.	Тема 4. Методы изучения техногенных изменений и мониторинга окружающей среды.	Используя рекомендованную литературу [5]; [8]; [13; 14] и интернет-источники, обобщить знания по физико-механическим свойствам горных пород, руд и отдельных	ПК-1	<i>ИДК ПК1.2</i>

		минералов, видам проницаемости, пористости, модулю Юнга, коэффициенту Пуассона и виды экологического мониторинга Методы и виды экологического мониторинга (экспертной оценки, использование ИИ, разнотемпературное ГИС-картографирование, химический мониторинг (почв, воды, атмосферы, снега, животных, растительности), физический мониторинг (сейсмичности, наводнений), биоиндикаторный, дистанционный с использованием МАКС) и др. По итогам составить краткий конспект и подготовиться к устному опросу		
5.	Тема 5. Главные структурные элементы земной коры, влияющие на состояние геологической среды и особенности техногенеза.	Используя рекомендованную литературу [11]; [14] интернет-источники, обобщить знания по типам геодинамических структур, выделенных в классификации А.А. Ковалева (древние платформы, щиты, молодые плиты, плитный чехол, авлакогены и синеклизы, внутриплитные рифтовые зоны, аккреционные зоны, островные дуги, коллизионные пояса, сутурные швы, области АКО, пассивные континентальные окраины и т.д.). По итогам составить краткий конспект по особенностям техногенных изменений в них и подготовиться к устному опросу.	ПК-1	<i>ИДК ПК1.2</i>
6.	Тема 6. Методики построения современных геолого-экологических карт и их виды.	Используя рекомендованную литературу [3; 9]; [13] и интернет-источники, разобраться в особенностях геоэкологического картографирования, геоинформационного картографирования и своеобразии картографирования поясов экологической безопасности разрабатываемых месторождений твердых ПИ. По итогам составить макет геолого-экологической	ПК-3	<i>ИДК ПК3.3</i>

		карты района работ на первой производственной практике.		
7.	Тема 7. Легкие поверхностные горные выработки (магистральные каналы, траншеи, расчистки, врезы) и их горно-геологическое воздействие на верхнюю часть земной коры (недра).	Используя рекомендованную литературу [11; 12] и Интернет-источники, обобщить экологические последствия от проходки легких горных выработок. По итогам составить расчетно-графическую работу по данной теме.	ПК-3	<i>ИДК ПК3.3</i>
8.	Тема 8. Тяжелые горные выработки (открытые и закрытые).	Используя рекомендованную литературу [11; 12]; [16] и Интернет-источники, обобщить экологические последствия от проходки тяжелых горных выработок: а) <i>открытого типа</i> (карьеры, разрезы, котлованы), б) <i>закрытого типа</i> (штольни, шахты, галереи). По итогам составить расчетно-графическую работу по данной теме.	ПК-3	<i>ИДК ПК3.3</i>
9.	Тема 9. Буровые скважины и их экологическое воздействие.	Используя рекомендованную литературу [11]; [12] и Интернет-источники, обобщить экологические последствия от проходки буровых скважин. По итогам составить расчетно-графическую работу по данной теме.	ПК-3	<i>ИДК ПК3.3</i>
10.	Тема 10. Старательские полигоны и их воздействие.	Используя рекомендованную литературу [15] и Интернет-источники, обобщить экологические последствия от проходки старательских полигонов на россыпных месторождениях. По итогам составить расчетно-графическую работу по данной теме.	ПК-3	<i>ИДК ПК3.3</i>
11.	Тема 11. Отходы горнодобывающих предприятий.	Используя рекомендованную литературу [9; 10]; [12] и Интернет-источники, обобщить экологические последствия от проходки. По итогам составить расчетно-графическую работу по данной теме.	ПК-3	<i>ИДК ПК3.3</i>
12.	Тема 12. Виды экологических последствий.	Используя рекомендованную литературу [4; 5; 8]; [9; 19; 20] и Интернет-источники, обобщить виды	ПК-3	<i>ИДК ПК3.3</i>

		экологических последствий от горно-геологической деятельности по добыче твердых ПИ. По итогам составить расчетно-графическую работу по данной теме.		
13.	Тема 13. Анализ и прогноз техногенных воздействий.	Используя рекомендованную литературу [4; 5; 8]; [9; 19; 20] и Интернет-источники, сделать прогноз техногенных последствий от горно-геологической деятельности по добыче твердых ПИ. По итогам составить расчетно-графическую работу по данной теме.	ПК-3	<i>ИДК ПК3.3</i>
14.	Тема 14. Нормативная база по охране окружающей среды в РФ.	Используя рекомендованную литературу [21] и Интернет-источники, изучить существующую нормативную базу по охране окружающей среды. По итогам составить краткий конспект и подготовиться к устному опросу.	ПК-1	<i>ИДК ПК1.2</i>

Итого: 92 час СРС +2 ч. контроль

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную экономическую информацию, давать оценку конкретной финансовой ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание рефератов и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Обучение в форме самостоятельной работы (СР) происходит путем:

1. Макет (М). Это задание, выполняемое в виде составления геолого-экологических карт района отрабатываемых (отработанных) месторождений (трудоемкость для составления одной схемы от 3 часов до 10 часов). По итогам выставляется оценка (зачтено /не зачтено);

2. Краткий конспект (КК). Составляется от руки в объеме 4 – 6 страниц на основании обобщения и обработки 1 – 2 литературных источников с приведением схем, графиков и таблиц, раскрывающих суть заданной темы.

3. Расчетно-графические работы (РГР). Это тематические задачи по определению положения контуров зон техногенного воздействия. На основании полученных результатов, даётся прогноз по их минимизации и утилизации (*трудоемкость около 3–х часов за одно задание*). По итогам выставляется оценка (зачтено /не зачтено). Каждая решенная задача проверяется преподавателем (Контроль).

4. Устный опрос (УО). Проводится в конце занятия (лекции, практического занятия, после составления краткого конспекта и т.п.) с целью установления степени усвоения изученной темы СРС.

5.. Зачёт (З). Осуществляется как для закрепления отдельных разделов курса (текущий), так и всего изученного материала по всем темам курса (итоговый зачёт). Он насчитывает 30 вопросов.

Границы между разными видами самостоятельных работ достаточно размыты, а сами виды работы пересекаются. Таким образом, самостоятельной работа студентов может быть как в аудитории, так и вне ее.

Для выполнения СР студенты по заданию преподавателя получают тему, изучают конкретные типы техногенных воздействий, связанных с разведкой/добычей месторождений разных типов (черных, цветных, благородных, радиоактивных и редкометалльных руд, нерудного минерального сырья (строительного, сельскохозяйственного, химического, металлургического назначения и т.п.) в соответствии с видами горных выработок (открытых, закрытых, буровых) и генетической принадлежностью МПИ (магматогенные, пегматитовые, скарновые, гидротермальные и др.).

При контроле самостоятельной работы по предложенной схеме по отдельным разделам дисциплины студент формирует способность использовать углубленные специализированные профессиональные теоретические и практические знания (ПК-1) для выработки способности обобщать информацию и формировать диагностические решения профессиональных задач, самостоятельно отбирать пробы и анализировать физико-механические свойства грунтов, составлять геолого-экологические карты и осуществлять подготовку отчетов по результатам выполненных работ и исследований (ПК-3).

Для выполнения СРС и подготовки к докладу предлагается использовать рекомендуемую литературу.

Содержание внеаудиторного СРС.

При выполнении внеаудиторного СРС-задания (краткие конспекты, проектные макеты карт, расчетно-графические работы и т.п.) студенты описывают вопросы по заданным темам курса по принятой в курсе общей схеме, используя рекомендованную учебную, научную литературу и Интернет-источники. При выполнении проектных расчетов объёмов работ и построении таблиц и моделей (макетов) геолого-экономических карт, подготавливается устное сообщение на 10 – 15 мин.. После выполнения всех видов СРС (СР), студенты проходят устный опрос по проделанной работе и получают оценки, которые учитываются при промежуточной аттестации и учитываются при выставлении зачётной оценки по дисциплине.

4.5. Примерная тематика курсовых работ.

Учебным планом курса и ФГОС № 953 от 12.08.2020г., проведение курсовых работ не запланировано.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) перечень литературы:

1. Ершов В. В. Техногенные изменения геологической среды : Учеб. пособие по курсу "Основы геологии" для студентов спец. 0201, 0202, 0206, 0209, 0210 / В. В. Ершов. - Москва : МГИ, 1981. - 32 с.

2. Котлов Ф.В. Изменение геологической среды под влиянием деятельности человека / Ф.В. Котлов. М.: Недра, 1978. – 263 с.
3. Абалаков А.Д. Экологическая геология. Учебное пособие / А.Д. Абалаков. – Иркутск: Изд-во Иркутского гос. ун-та, 2007. – 268 с. (49 экз.)
4. Григорьева, Ия Юрьевна. Геоэкология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. Ю. Григорьева. - Инфра-М, 2014, 270 с. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех"- неогран. доступ.
5. Белов, С.В. Техногенные системы и экологический риск : учебник для академического бакалавриата / С. В. Белов. — М. : Издательство Юрайт, 2018 — 434 с.— (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8330-2. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/tehnogennye-sistemv-i-ekologicheskiiy-risk-413898#page/1>
6. Тржцинский Ю.Б. Техногенные изменения геологической среды (на примере Сибирского региона) /Ю.Б. Тржцинский. Иркутск: Институт земной коры СО РАН, 2007. – 115 с.
7. Махорин А. А. Особенности развития геологических процессов под влиянием техногенных факторов // Теоретические основы инженерной геологии. Геологические основы. /под ред. Е.М. Сергеева. М.: Недра, 1985. – 332 с.
8. Милетенко Н.А. Классификация видов негативного влияния, причиняемого недрам при освоении георесурсов /Н.А. Милетенко, Н.С. Рульков // Горный информационно-аналитический бюллетень – №11, 2014. – С. 107-113.
9. Природоохранные технологии разработки рудных месторождений: Учебное пособие / В.И. Голик. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014 - 192 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=406198>
10. Мананков А. В. Геоэкология. Методы оценки загрязнения окружающей среды: учебник и практикум для вузов /А. В. Мананков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва Издательство Юрайт, 2023 — 186 с.
11. Чувакин В.С. Основы инженерной геологии : учеб. Пособие /В.С. Чувакин. - 3-е изд., перераб. – Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2017 – 136 с.
12. Мосинец В. Н. Горные работы и окружающая среда / В. Н. Мосинец, М. В. Грязнов. М., 1978 - 191 с.
13. Трофимов В.Т. Эколого-геологические карты /В.Т. Трофимов. М.:ВШ, 2007.- 407с.
14. ТЕХНОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ. Николай Петров. Курс лекций. Электронный университет ВГУ. Источник: <https://edu-vsru.ru/tehnogennoe-vozddejstvie-na-prirodnuyu-sredu-i-ego-posledstviya/> | EDU.VSRU.RU
15. Костромин М.В. Проблемы дражной разработки континентальных россыпей /М.В. Костромин, С.Г. Позлутко, Г.А. Юргенсон // Новосибирск: Наука, 2007. - 180 с. (http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-problemy-drazhnoy-razrabotki-kontinentalnyh-rossypey_0.pdf).
16. Иванов В.В. Технология добычных работ на карьерах: учебное пособие /В.В. Костромин // СПб: СПбГПУ, 2015 - 80 с. (<http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-tehnologiya-dobychnyh-rabot-na-karerah.pdf>)
17. Верчеба А. А. Техногенные месторождения, способы их формирования и переработки: учебное пособие / А. А. Верчеба, С. В.Маркелов. М.: МГГРУ, 2003. - 66 с.
18. Якунина, И.В. Методы и приборы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг : учебное пособие / И.В. Якунина, Н.С. Попов. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009 – 188 с.
19. Акинин, Н.И. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения: учебное пособие / Н.И. Акинин.—Долгопрудный, 2011. – 310 с.

20. Рекультивация техногенно-нарушенных земель и создание озеленительных территорий для оздоровления окружающей среды: монография / А.С. Овчинников [и др.], под общ. ред. Г.К. Лобачевой.–Ч. 1: 2015.–394 с

21. Нормативные документы:

- «Земельный кодекс РСФСР» (25.04.91);
- «Об охране окружающей природной среды». Закон РСФСР (19.12.91);
- «О недрах». Закон РФ (19. 02. 92);
- «Порядок разработки и утверждения экологических нормативов выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую природную среду, лимитов использования природных ресурсов, размещения отходов». Постановление Правительства РФ (03.08.92);
- «Порядок определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия». Постановление Правительства РФ (28.08.92);
- «Об усилении государственного контроля за использованием и охраной земель при проведении земельной реформы». Указ Президента РФ (16.12.93);
- «О рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы». Постановление Правительства РФ (16.02.94);
- «Положение об оценке воздействия на окружающую среду в РФ». Приказ Минприроды (18.07.94);

б) периодические издания:

Библиотека ИГУ подписана на эл.журналы в ЭБС Руконт с 2025 года:

1. Геология нефти и газа (доступен на [https:// library.ru](https://library.ru)).
3. Геология и геофизика (доступен на [https:// library.ru](https://library.ru)).
4. Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений (доступен на [https:// library.ru](https://library.ru)).
5. Геофизические исследования (доступен на [https:// library.ru](https://library.ru)).
6. Электронные версии журналов РАН <https://journals.rcsi.science>

Библиотека ИГУ подписана в УБД ИВИС на журнал:

- 1.Геология и геофизика (комплекты журналов изданные в 2014 – 2024 гг.).

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. База данных по металлогении и месторождениям Мира (проект P.Laznichka): DataMetallogenicaon-linedatabase // www.datametallogenica.com/dm_frames.asp.
- 2.База данных и ГИС-карта ГТМ РАН: «Крупные и суперкрупные месторождения Мира». Сайт: <http://earth.jssc.ru>.
3. Mineral Resources Data System (MRDS). USGS, 2006://mrdata.usgs.gov/website/MRData-World/viewer.htm.
4. World ore deposits database. Porter GeoConsultancy Pty Ltd, 2006 // www.portergeo.com.au/database/index.asp.

г) Информационно-справочные материалы:

1. Планета Земля (энциклопедический справочник). Том «Минералогия» / Б. А. Блюман, Л. И. Красный и др. СПб.: ВСЕГЕИ, 2008. – 680 с.
2. Борукаев Ч. Б. Словарь-справочник по современной тектонической терминологии / РАН. Сиб. отд-ние. Объед. ин-т геологии, геофизики и минералогии. Новосибирск: Изд-во СО РАН, НИЦ ОИГГМ, 1999. (Тр. ОИГГМ СО РАН; Вып. 840). 69 с. (электронный носитель).
3. Электронный справочник-определитель рудных минералов. (Ин-т ВСЕГЕИ, официальный сайт - неогранич. доступ)

д) Библиотеки:

1. Научная библиотека ИГУ им.В.Г.Распутина <http://library.isu.ru/ru>
2. Государственная публичная научно-техническая библиотека – www.gpntb.ru
3. Российская государственная библиотека - <https://www.rsl.ru>
4. Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского - <https://vsegei.ru/ru>
5. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию ООО «Геоинформмарк» – www.geoinform.ru
6. Научная библиотека МГУ – www.lib.msu.ru
7. Библиотека естественных наук РАН – www.ben.irex.ru
8. Библиотека Академии наук – www.spb.org.ru/ban
9. Национальная электронная библиотека – www.nel.ru; <http://nzb.ru>
10. Российская национальная библиотека, г. Санкт-Петербург – www.nlr.ru

Электронно-библиотечные системы (ЭБС) ИГУ

1. Электронный читальный зал «БиблиоТех» (адрес доступа <http://isu.bibliotech.ru>)
2. ЭБС «Издательство «Лань» (адрес доступа <http://e.lanbook.com>)
3. ЭБС Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» (адрес доступа <http://rucont.ru>); <https://search.ebscohost.com>
4. ЭБС «Айбукс» (адрес доступа <http://ibooks.ru>)
5. Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» (адрес доступа: <http://elibrary.ru>)
6. Образовательная платформа «Юрайт» (адрес доступа <https://urait.ru>)

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

Специальные помещения: 1) Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля	Аудитория укомплектована: специализированной (учебной) мебелью на 36 рабочих мест, доской меловой. Оборудована техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Техногенные изменения геологической среды»: проектор CASIO XJ-A150, ноутбук ASUS K50NG series, экран настенный Classic Norma 244*183, колонки. Учебно-наглядными пособиями, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины «Техногенные изменения геологической среды». Ауд. 217, ул. Ленина, 3
2) Научно-учебная лаборатория для проведения практических занятий по спектрально-флуоресцентному изучению состава руд	Научно-учебная лаборатория укомплектована: спектрометром, микроскопом «Олимпус», стереомикроскопом MC-2-ZOOM Digital для минералогического анализа. Оба типа микроскопов снабжены цифровыми камерами для фотодокументации образцов и их микроструктур и текстур руд. Ауд. 218, ул. Ленина, 3

Специальные помещения: Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской	Аудитория укомплектована: специализированной (учебной) мебелью на 13 рабочих мест, доской меловой. Оборудована техническими средствами обучения: Компьютеры – моноблоки ROSCOM с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, проектор CASIOXL-V-2, ноутбук ASUSK50NGseries, экран на треноге Da-LiteVersatol 178*178, колонки. Ауд. 221, ул. Ленина, 3
---	--

6.2. Программное обеспечение:

	Наименование программного продукта	Кол-во	Обоснование для пользования ПО(Лицензия, Договор, счёт, акт или иное)	Дата выдачи лицензии	Срок действия права
1	MicromineOrigin&Beyond (Академическая Сетевая)	25	СД №0072/22 от 10.02.2022	22.02.2022	бессрочно
2	«Антиплагиат .ВУЗ», 25 тыс. проверок	1	№5789/347/24 от 30.12.2024	30.12.2024	1 год
3	7zip (ежегоднообновляемое ПО)	Условия правообладателя	Условия использования по ссылке: https://www.7-zip.org/license.txt	Условия правообладателя	бессрочно
4	OpenOffice (ежегоднообновляемое ПО)	Условия правообладателя	Условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html (Программа распространяется на условиях GNU GeneralPublicLicense.)	Условия правообладателя	бессрочно
5	PDF24Creator 8.0.2 (ежегоднообновляемое ПО)	Условия правообладателя	Условия использования по ссылке: https://en.pdf24.org/pdf/lizenz_en_de.pdf	Условия правообладателя	бессрочно
6	Windows Server Standart 2012R2 Russian OLP NL AE 2Proc+SA	130	Договор подряда 04-040-12 от 21.09.2012	31.07.2015	бессрочно
7	ГАРАНТ	26	Договор № 1Д/17 от 27.06.2017г.	27.06.2017г.	бессрочно
8	Academic Edition Networked Volume Licenses RAD Studio 10.2. Tokyo Professional Concurrent ELC	10	№ Tr000159963/1060 от 30.05.2017	30.05.2017	бессрочно
9	Acrobat Professional 11 AcademicEdition License Russian Multiple Platforms Adobe	20	Договор подряда 04-040-12 от 21.09.2012	31.07.2015	бессрочно

10	AutoCAD 2008 Russian Полная коммерческая локальная версия	1	Коробка	27.12.2007	бессрочно
11	BigBlue Button	Условия правообладателя	Условия использования по ссылке: https://bigbluebutton.org/open-source-project/open-source-license/	Условия правообладателя	бессрочно
12	Corel Draw Graphics Suite X6 AE	3	1031 Государственный контракт № 03-019-13	11.06.2013	бессрочно
13	Google Chrome 57.0.2987.133 (ежегодно обновляемое ПО)	Условия правообладателя	Условия использования по ссылке: https://www.google.ru/chrome/browser/privacy/eula_text.html	Условия правообладателя	бессрочно
14	Microsoft Office 2007 Win32 Russian Academic OPEN No Level	350	Номер Лицензии Microsoft 43364238	17.01.2008	бессрочно
15	CorelDRAW Graphics Suite X7 Education Lic (5-50)	5	СУБЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № ЦПП/ - _ЛицДоговор_ / 326 от 23 января 2015 г. CorelLicensenumbr: 081571	30.01.2015	бессрочно
16	ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Per Seat(26-50 licenses)	50	Код позиции: AF90-3S1V50-102 счёт № 19969 от 24.12.07 коробка	27.12.2007	бессрочно
17	2GIS (ежегодно обновляемое ПО)	Условия правообладателя	Условия использования по ссылке: http://law.2gis.ru/licensing-agreement/	Условия правообладателя	бессрочно
18	Право на использование Kaspersky Security (ежегодно обновляемое ПО)	800	Условия использования по ссылке: http://www.kaspersky.ru/free-antivirus ;	Условия правообладателя	бессрочно

6.3. Технические и электронные средства обучения:

При реализации программы дисциплины аудиторные занятия проходят с использованием стационарного мультимедийного проектора и персонального компьютера для демонстрации презентаций материала в лекционной аудитории 217, оборудованной экраном.

Студенту предлагается серия карт и схем месторождений полезных ископаемых, изданных в разное время и не утративших учебно-методическую направленность:

1. Набор карт и схем месторождений полезных ископаемых отдельных рудных районов и рудных узлов Сибири и Дальнего Востока в масштабе 1 : 200 000 – 1 : 50 000 (24 шт.);

2. Набор геологических карт полезных ископаемых различных регионов Сибири и Дальнего Востока в масштабах 1 : 1500 000 – 1 : 500 000 (8 шт.);

3. Комплект (6 шт.) карт полезных ископаемых, металлогенических, минерагенических и прогнозных карт Российской Федерации в масштабе 1 : 2 500 000. Изд. ВСЕГЕИ, 2006 -2008 гг.;

4. Компьютерный проектор.

Для материально-технического обеспечения дисциплины используются: компьютерный класс геологического факультета ИГУ, в котором все компьютеры имеют выход в сеть «Интернет» и установленное специальное программное обеспечение ArcGISforServerEnterpriseAdvancedLabKit для самостоятельной работы студента по построению карт геологического назначения.

Кафедра полезных ископаемых, геохимии, минералогии и петрографии располагает фондом студенческих геологических отчетов и дипломов по территории Прибайкалья.

Электронные средства обучения по дисциплине «Техногенные изменения геологической среды» размещены на образовательном портале ИГУ (educa.isu.ru).

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В программе определена последовательность изучения учебного материала, а содержание представлено в виде трёх разделов – блоков и 14-ти тем, отражающих целостность курса и внутренние связи учебного материала в курсе.

Основными видами самостоятельной работы студентов по курсу дисциплины являются:

- составление кратких конспектов по заданным темам СРС (КК);
- выполнение графических (компьютерных) макетов геолого-экологических карт (М), схем и объёмных планов с проектными горными и буровыми выработками;
- расчётно-графическая работа - это самостоятельная внеаудиторная работа с использованием конспектов лекций, рекомендуемой литературы и Интернет-ресурсов и справочных материалов по заданным преподавателем заданиям на СРС с целью определения положения контуров зон различного техногенного воздействия. На основании полученных результатов, даётся прогноз по их минимизации и утилизации отходов (РГР);
- устный опрос (УО), контроль и подготовка к зачёту (З);
- обучение также производится с использованием частично электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: Образовательный портал ИГУ educa.isu.ru

Наименование тем занятий с указанием форм/ методов/ технологий обучения:

/п	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы/технологии дистанционного обучения.	Количество часов
	2	3	4	5
	Выбор рационального комплекса экологосберегающих методов с целью	Практическое занятие	Групповые дискуссии, анализ ситуации	1/2

	минимизации техногенного воздействия от добычи ПИ.			
	Принципы составления макетов геолого-экологических карт на МПИ и рудные районы.	Практическое занятие	Групповые дискуссии, анализ ситуации	1/2
Итого часов:				1/2

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Паспорт фонда оценочных средств определяет перечень формируемых дисциплиной компетенций (индикаторов их достижений), соотнесенных с результатами обучения в виде характеристики дескрипторов «знать», «уметь», «владеть» (см. раздел III настоящей РПД); программу оценивания контролируемой компетенции (индикаторов достижения компетенции), содержащую наименование оценочных материалов для обеспечения текущего контроля и промежуточной аттестации (табл. VII.1), соотнесенных с контролируемыми темами и/или разделами дисциплины и планируемыми результатами, показателем и критериями оценивания, а также характеристику оценочных материалов для обеспечения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, в том числе оценку запланированных результатов и перечень оценочных материалов (средств) и характеристику критерии их оценивания.

VIII.1 Программа оценивания контролируемой компетенции

Тема или раздел дисциплины	Код индикатора компетенции	Планируемый результат	Показатель	Критерий оценивания	Наименование ОС	
					К	А
Раздел 1. <i>История формирования и развития курса, теоретические основы учения о техногенезе и ноосфере.</i>	ИДКпк1.2 Обобщает и структурирует полученные геологические	Знать: -- историю курса и правила осуществления эколого-геологических методов наблюдения и измерения объектов техногенных исследований, инструкции по их описанию и документации	Владеет материалом и терминологией по темам раздела I. Разбирается в содержании целей, задач экологических работ, способен самостоятельно организовывать сбор проб и обработку первичной полевой	Отвечает	УО, КК	3

Вводная часть. Цели, задачи, методы и предмет курса, общие положения, содержание и термины курса. История курса. Состояние науки и современные ученые.	данные и фактические материалы объектов исследования профессиональной деятельности	; Уметь: - применять эколого-геологические наблюдения и измерения объектов техногенного исследования, проводить их описание и документацию	документации (карт, схем). Знает историю курса и современное состояние наук ГЕОЭКОЛОГИЯ и ТЕХНОГЕНЕЗ. Способен самостоятельно организовывать сбор и обработку первичной полевой документации (проб на физико-механические свойства). Имеет понятия о техногенезе, синергетике и разбирается в принципах экологических исследований.	на устные опросы из перечня вопросов текущей успеваемости по темам 1 и 2 раздела I, подготовил краткие конспекты		
Раздел 2. <i>Общая часть. Геологические условия образования техногенных воздействий.</i>		Знать: - основные типы техногенных изменений Уметь: -использовать специальные методы изучения техногенных воздействий. Владеть: -методиками использования полевого и лабораторного оборудования при решении задач профессиональной деятельности.	Формулирует и объясняет причины разнообразия методов эколого-геологических исследований и своеобразие экологических обстановок. Владеет материалом и терминологией по темам раздела II. Дает правильное определение главным структурным элементам земной коры. Имеет	Успешно отвечает на устные опросы из перечня вопросов текущей успеваемости по темам 3 - 5 раздела II; выполняет краткие конспекты, отвечает на устные вопросы и строит	УО, М	

			теоретические знания для выполнения методов геолого-экологического картирования рудоносных территорий. Аргументирует и сопоставляет наборы методов для изучения закономерностей размещения геопатогенных зон.	модели карт экологической напряженности.		
Раздел 3. Дизъюнктивные, пликативные и инъективные рудоконтролирующие структуры.	ИДК_{пкз.з} <i>Участствует в осуществлении и отдельных этапов научных исследований при проведении опытов и экспериментов, определяет необходимые средства и методы, необходимые для достижения предполагаемых результатов</i>	<u>Уметь:</u> -- проводить отдельные этапы эколого-техногенных исследований при проведении замеров структурных элементов, составлять эколого-геологические карты, решать задачи экологического проектирования, разрабатывать программы производственно экологического мониторинга <u>Владеть:</u> -- методиками использования специальных средств и методов экологических наблюдений, необходимых для достижения предполагаемых результатов на	Способен выполнять расчетно-графические работы по составлению геолого-экологических карт рудоносных площадей. На основании полученной экологической информации способен строить компьютерные планы экологически загрязненных зон и осуществлять интерпретацию результатов исследований и проводить прогнозирование по их минимизации.	Успешно отвечает на устные опросы из перечня вопросов текущей успеваемости по темам раздела III; корректно строит эколого-геологические карты и выполняет заданные расчетно-графические работы.	УО, М, РГР	

		различных стадиях поисково-разведочных работ, эксплуатации месторождений полезных ископаемых, транспортировки и переработки руды.	-			
--	--	---	---	--	--	--

Принятые сокращения: УО - устный опрос, М – макет, это выполненное задание по составлению структурных блок-схем рудных тел, РГР – расчетно-графическая работа - расчет нормативных показателей, КК – краткий конспект, З - зачёт.

VIII.2 Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости – оценивание хода освоения элементов образовательной программы дисциплины в соответствии с настоящей рабочей программой, в том числе проверку уровня усвоения знаний, умений, навыков и отдельных элементов компетенций, полученных обучающимися в процессе освоения дисциплины.

Критерии получения отметки «отлично» - при ответе на вопрос обучающийся хорошо ориентируется в терминологии, раскрывает его содержания, без ошибочно или с незначительными недочетами выполняет расчетно-графическое задание. Отметка «хорошо» ставится в случаях, когда в ответах на вопрос обучающийся может делать ошибки, не влияющие в целом на раскрытие его содержания. При этом учитывается активность обучающегося в течении периода изучения дисциплины, ответы на вопросы текущей успеваемости и качество подготовленных конспектов. Отметка «удовлетворительно» - выставляется в случае наличия в ответе ряда ошибок, грубых неточностей в построенной модели рудного тела или в ходе решения расчетно-графической работы (РГР). «Неудовлетворительно» - выставляется в случае отсутствия систематических знаний по дисциплине, что выражается в неспособности ответить на вопрос из перечня, либо неспособности выполнить задание, либо ответ/выполненное задание содержит ошибки существенно искажающие суть затрагиваемой темы. При наличии ошибок в ответе на вопрос обучающийся показывает не понимание проблемы или процесса, что выражается в неполноте ответа. В таком случае, отсутствие или низкая активность обучающегося в течение теоретического обучения будет объективным показателем при оценке неудовлетворительной степени сформированности элементов компетенций, определенных в разделе III.

VIII.3. Промежуточная аттестация

По дисциплине «Техногенные изменения геологической среды» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации:

Очная форма обучения – зачёт.

VIII.3.1. Оценка запланированных результатов по дисциплине

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения	Показатели
ПК -1 Способен осуществлять сбор, анализ, систематизацию, обобщение фактического материала и геологическую интерпретацию геофизических и геохимических данных в области профессиональной деятельности.	ИДК_{ПК1.2} Обобщает и структурирует полученные геологические данные и фактические материалы объектов исследования профессиональной деятельности.	Знает: - историю курса и правила осуществления эколого-геологических методов наблюдения и измерения объектов техногенных исследований, инструкции по их описанию и документации. Умеет: - применять геологические наблюдения и измерения объектов техногенного исследования, проводить их описание и документацию. - Использовать полевое и лабораторное оборудование при решении задач профессиональной деятельности.	Успешно отвечает на устные опросы из перечня вопросов текущей успеваемости по темам разделов I и II, выполняет практические задания. Дает правильное понимание методики сбора полевых и графических материалов, умеет обрабатывать и структурировать, полученную информацию, выделяя типы эколого-геологических обстановок и отвечающих им зон загрязнения и техногенной опасности. Аргументирует и сопоставляет полученные данные экологических наблюдений и знает распределение основных типов геоструктур земной коры, их особенности, влияющие на состояние геосреды и типы
ПК-3 Способен самостоятельно или в составе коллектива проводить работы на полевом и лабораторном оборудовании, выполнять опыты и эксперименты,			

проводить полевые геологические наблюдения и измерения	ИДКпк3.3 Участвует в осуществлении отдельных этапов научных исследований при проведении опытов и экспериментов, определяет необходимые средства и методы, необходимые для достижения предполагаемых результатов	Умеет: - проводить отдельные этапы эколого-техногенных исследований при проведении замеров структурных элементов, составлять эколого-геологические карты, решать задачи экологического проектирования, разрабатывать программы производственног о экологического мониторинга	техногенеза. Оперирует материалом и терминологией по темам раздела III. Самостоятельно ставит цели и выбирает пути ее достижения на основе данных, полученных в ходе проведения научно-исследовательски х и научно-производственны х задач. Определяет необходимые средства и методы, необходимые для достижения предполагаемых результатов. Имеет представление о основных закономерностях формирования и размещения в пространстве и во времени зон экологического загрязнения и отрицательных техногенных изменений геологической среды.
		Владеет - методиками использования специальных средств и методов экологических наблюдений, необходимых для достижения предполагаемых результатов на различных стадиях геолого-разведочных работ, эксплуатации месторождений полезных ископаемых, хранения, транспортировки и переработки руды..	

8.3.2.Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

			Компетенции
--	--	--	--------------------

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	(компоненты), которые контролируются
1.	Краткий конспект	Разделы: 1 – 3. Темы: 1 - 14.	<i>ПК-1</i> <i>ИДК ПК1.2</i>
2.	Устный опрос	Разделы: 1 – 3. Темы: 1 - 14.	<i>ПК-1</i> <i>ИДК ПК1.2</i>
·	Объёмный макет (модель) карты загрязненной территории	Тема 6.	<i>ПК-3</i> <i>ИДК ПК3.3</i>
5.	Расчетно-графические работы, проводимые при решении экологических задач (схемы, разрезы, планы и т.п.).	Темы: 7 - 13.	<i>ПК-3</i> <i>ИДК ПК3.3</i>
7.	Итоговая контрольная работа по темам СРС	(Темы 1 – 14) - в конце семестра.	<i>ПК-1</i> <i>ИДК ПК1.2-</i> <i>ПК-3</i> <i>ИДК ПК3.3</i>
8.	Зачет	Разделы 1 – 3. Темы 1 – 14.	

Вопросы для подготовки к собеседованию и устных опросов при проведении проверки текущей успеваемости

1. История курса «Техногенные изменения геологической среды». Состояние и проблемы. Современное состояние науки геоэкология и техногенез и знаменитые ученые конца XX - начала XXI века.

2. Теоретические основы учения о техногенезе и ноосфере. Роль системно-синергетической методологии в изучении техносферы Земли.

3. Методологические подходы к экологическим исследованиям (экосистемный, эволюционный, исторический, популяционный).

5. Таксономия техногенных изменений (подразделений).

6. Физико-механические свойства грунтов, горных пород и минералов. Проницаемость, пористость. Модуль Юнга, коэффициент Пуассона и др.

7. Принципы экологических исследований (временной, целевой, системный, самообучающийся системы).

8. Экологический мониторинг и его виды (экспертной оценки, использование ИИ, разносезонное ГИС-картографирование, химический мониторинг (почв, воды, атмосферы,

снега, животных, растительности), физический мониторинг (сейсмичности, наводнений), биоиндикаторный, дистанционный с использованием МАКС).

9. Виды техногенного воздействия на верхнюю часть земной коры, вызванные горно-геологической деятельностью.

10. Виды техногенного воздействия на гидросферу, вызванные горно-геологической деятельностью

11. Виды техногенного воздействия на атмосферу, вызванные горно-геологической деятельностью.

12. Виды техногенного воздействия на рельеф, вызванные горно-геологической деятельностью.

13. Виды техногенного воздействия на биосферу и человечество, вызванные горно-геологической деятельностью

14. Виды техногенного воздействия на геофизические и геохимические поля, вызванные горно-геологической деятельностью.

15. Главные структурные элементы земной коры, влияющие на состояние геологической среды и особенности техногенеза.

16. Виды техногенных воздействий и их систематика.

17. Современные геологические концепции о самоорганизации элементов геологической среды, нелинейном типе их развития, представление о новых взглядах в области синергетического взаимодействия геосфер Земли.

8.3.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации в форме зачета

Примерный список вопросов к зачёту.

- **Знать:** - историю курса и правила осуществления эколого-геологических методов наблюдения и измерения объектов техногенных исследований, инструкции по их описанию и документации

1. Раскройте содержание курса и дайте его определение; укажите цели, задачи, предмет и термины курса.

2. Опишите историю курса. Укажите каково современное состояние науки и роль современных ученых-экологов в развитии новых направлений в науке о техногенезе.

3. Охарактеризуйте теоретические основы учения о техногенезе и принципы экологических исследований и сбора полевой информации.

4. Приведите таксономию техногенных изменений.

5. Укажите основные положения теории самоорганизации элементов геологической среды.

6. Осветите физико-механические свойства горных пород и минералов. Проницаемость, пористость, Модуль Юнга, коэффициент Пуассона и другие показатели.

7. Дайте определение терминам «геологическая среда» и «геоэкология».

8. Назовите основные принципы экологических исследований (временной, целевой, системный, самообучающийся системы).

9. Опишите виды техногенных воздействий и их систематику.

10. Раскройте суть и задачи экологического мониторинга.

11. Опишите виды техногенного воздействия на верхнюю часть земной коры, вызванные горно-геологической деятельностью.

10. Опишите виды техногенного воздействия на гидросферу, вызванные горно-геологической деятельностью

11. Опишите виды техногенного воздействия на атмосферу, вызванные горно-геологической деятельностью.

12. Опишите виды техногенного воздействия на рельеф, вызванные горно-геологической деятельностью.

13. Опишите виды техногенного воздействия на биосферу и человечество, вызванные горно-геологической деятельностью

14. Опишите виды техногенного воздействия на геофизические и геохимические поля, вызванные горно-геологической деятельностью.

15. Опишите главные структурные элементы земной коры, влияющие на состояние геологической среды и особенности техногенеза.

16. Опишите виды легких поверхностных горных выработок (магистральные каналы, траншеи, расчистки, врезы) и последствия их техногенного воздействия.

17. Опишите виды открытых тяжелых поверхностных горных выработок (карьеры, разрезы, котлованы) и последствия их техногенного воздействия.

18. Опишите виды закрытых тяжелых горных выработок (штольни, шахты, галереи) и последствия их техногенного воздействия.

19. Опишите виды буровых скважин и последствия от их техногенного воздействия.

20. Опишите виды старательских полигонов на россыпных месторождениях и последствия от их техногенного воздействия.

21. Опишите формы накопления и виды отходов горнодобывающих предприятий и последствия от их техногенного воздействия.

22. Опишите виды экологических последствий от деятельности горнодобывающих предприятий, расположенных в Восточной Сибири.

23. Охарактеризуйте графостатистические, геоморфологические, геохимические и геофизические методы изучения техногенных зон.

- **Уметь** - - проводить отдельные этапы эколого-техногенных исследований при проведении замеров структурных элементов, составлять эколого-геологические карты, решать задачи экологического проектирования, разрабатывать программы производственного экологического мониторинга.

1. Укажите особенности выполнения замеров структурных элементов и отбора проб на анализ физико-механических и геохимических свойств в горно-промышленных районах.

2. Укажите особенности геолого-экологического картирования и отбора проб на анализ физико-механических и геохимических свойств в лесостепных районах.

3. Укажите особенности выполнения замеров структурных элементов и отбора проб на анализ физико-механических и геохимических свойств в горно-таежных районах.

4. Укажите особенности выполнения замеров структурных элементов и отбора проб на анализ физико-механических и геохимических свойств в заболоченных районах

5. Укажите особенности выполнения замеров структурных элементов и отбора проб на анализ физико-механических и геохимических свойств в городских агломерациях.

6. Укажите особенности выполнения замеров структурных элементов и отбора проб на анализ физико-механических и геохимических свойств в тундровых районах.

7. Укажите особенности выполнения замеров структурных элементов и отбора проб на анализ физико-механических и геохимических свойств в районах развития альпийского ландшафта.

8. Укажите на своеобразие развития техногенеза в платформенных областях.

9. Укажите на своеобразие развития техногенеза в областях АКО.

10. Укажите на своеобразие развития техногенеза в областях пассивных окраин континентов.

11. Укажите на своеобразие развития техногенеза в коллизионных зонах.

12. Укажите на своеобразие развития техногенеза в аккреционных зонах.

13. Укажите на своеобразие развития техногенеза в областях развития осадочного чехла древних платформ.

14. Укажите на своеобразие развития техногенеза в районах островных дуг.

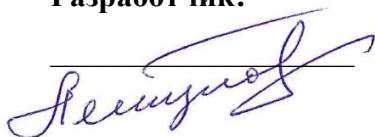
15. Укажите на своеобразие развития техногенеза на древних щитах.

16. Укажите на своеобразие развития техногенеза в орогенно-складчатых областях.

- **Владеет** методами анализа и синтеза геологической информации о связи видов техногенных воздействий с горно-геологической деятельностью добывающих предприятий.

1. Раскройте методологию геолого-экологического картирования рудных районов.
2. Раскройте методологию геолого-экологического картирования городских агломераций.
3. Раскройте методологию геолого-экологического картирования лесостепных районов.
4. Раскройте методологию геолого-экологического картирования горно-таёжных районов.
5. Раскройте методологию геолого-экологического картирования районов развития тундровых ландшафтов.
6. Раскройте методологию геолого-экологического картирования районов развития заболоченных площадей.
7. Раскройте методологию геолого-экологического картирования районов развития альпийского ландшафта.
8. Раскройте причины развития техногенных оползней.
9. Раскройте причины развития техногенных обвалов.
10. Раскройте причины развития техногенных селей.
11. Раскройте причины развития техногенного заболачивания территорий.
12. Раскройте причины развития техногенного карста.
13. Раскройте причины развития площадной техногенной просадки грунта.
14. Раскройте причины развития техногенных термокарстовых воронок.
15. Раскройте причины развития техногенного горного стреляния и пучения бортов горных выработок.
16. Раскройте причины развития техногенных эрозионно-суффозионных процессов.
17. Раскройте причины развития техногенного загрязнения поверхностных и грунтовых вод.
18. Раскройте причины и следствия техногенного прорыва отстойников и дамб.
19. Раскройте методологию геолого-экологического картирования техногенных отвалов россыпных месторождений.

Разработчик:



доцент

С.П. Летунов

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по программе специалитета 21.05.02 «Прикладная геология», специализация «Геологическая съёмка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых».

Программа рассмотрена на заседании кафедры: полезных ископаемых, геохимии, минералогии и петрографии

« 17 » 03 2023 г.

Протокол № 6

Зав. кафедрой



С.А. Сасим

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.