

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Документ подписан проставив электронную подпись
Информация о владельце: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
ФИО: Игнатенко Виталий Иванович высшего образования
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 23.08.2024 12:08:18 «Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»
Уникальный программный ключ: (ЗГУ)
a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД и МП
_____ Игнатенко В.И.

Физико-химическая геотехнология

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Разработка месторождений полезных ископаемых		
Учебный план	21.05.04-ГИ-24_очно-заочная форма.plx Специальность 21.05.04 Горное дело Специализация "Подземная разработка рудных месторождений"		
Квалификация	Горный инженер (специалист)		
Форма обучения	очно-заочная		
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	144	Виды контроля	в семестрах:
в том числе:		экзамены А	
аудиторные занятия	16		
самостоятельная работа	119		
часов на контроль	9		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	А (5.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	-	-	-	-
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	119	119	119	119
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

доцент Сергунии Максим Петрович _____

Согласовано:

к.э.н. доцент Щадов Геннадий Иванович _____

Рабочая программа дисциплины

Физико-химическая геотехнология

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020г. №987)

составлена на основании учебного плана:

Специальность 21.05.04 Горное дело Специализация "Подземная разработка рудных месторождений"
утвержденного учёным советом вуза 31.05.2024 протокол № 10-3

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от г. №

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой к.э.н., доцент Г.И. Щадов

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.э.н., доцент Г.И. Шадов _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой к.э.н., доцент Г.И. Шадов

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.э.н., доцент Г.И. Шадов _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой к.э.н., доцент Г.И. Шадов

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.э.н., доцент Г.И. Шадов _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой к.э.н., доцент Г.И. Шадов

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.э.н., доцент Г.И. Шадов _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой к.э.н., доцент Г.И. Шадов

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Создание методов добычи и оптимизация параметров технологии, выбор вида рабочих реагентов, способов их доставки к рудному телу, управление технологическим процессом, доставка полезного ископаемого на поверхность и его дальнейшая переработка.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Химия
2.1.2	Геология
2.1.3	Математика
2.1.4	Основы горного дела
2.1.5	Физика
2.1.6	
2.1.7	
2.1.8	Химия
2.1.9	Геология
2.1.10	Математика:
2.1.11	Основы горного дела
2.1.12	Физика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Комплексное освоение недр
2.2.2	Подземная разработка рудных и нерудных месторождений
2.2.3	
2.2.4	
2.2.5	Комплексное освоение недр
2.2.6	Подземная разработка рудных и нерудных месторождений

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-8: Способность создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

Знать:

Уровень 1	свойства горных пород и горной среды для применения ФХГ
Уровень 2	типовые технико-технические решения к конкретным горно-геологическим условиям применения физико-химической геотехнологии.
Уровень 3	способы вскрытия, подготовки и разработки месторождений полезных ископаемых с применением физико-химических геотехнологий

Уметь:

Уровень 1	оценивать физико-механические свойства пород горного массива и геодинамические условия геосреды для применения ФХГ
Уровень 2	оценивать эффективность технологий ФХГ
Уровень 3	адаптировать типовые технико-технические решения к конкретным горно-геологическим условиям применения физико-химической геотехнологии

Владеть:

Уровень 1	навыками анализа горно-геологических условий при добыче твердых полезных ископаемых с применением ФХГ
Уровень 2	методами расчета основных параметров физико-химической геотехнологии
Уровень 3	понятийно-терминологическим аппаратом в области ФХГ; основами оценки применения ФХГ при разработке месторождения полезных ископаемых.

ПК-2: Осуществлять техническое руководство подземными горными работами, разрабатывать и использовать в производственной деятельности технологическую документацию, регламентирующую техническое и технологическое обеспечение при ведении производственных процессов

Знать:

Уровень 1	процессы физико-химического воздействия на состояние полезного ископаемого
Уровень 2	основные пространственно-планировочные и технико-технологические решения
Уровень 3	область эффективного применения физико-химической геотехнологии (физикохимических способов добычи полезных ископаемых)
Уметь:	
Уровень 1	оценивать целесообразность и возможность применения физико-химической геотехнологии
Уровень 2	адаптировать типовые технико-технологические решения к конкретным горно-геологическим условиям
Уровень 3	рассчитывать основные параметры геотехнологии
Владеть:	
Уровень 1	Навыками организации работ по добычи полезных ископаемых методами физико-химической геотехнологии
Уровень 2	современными методами выбора основных параметров физико-химической геотехнологии
Уровень 3	навыками разработки проектных решений по реализации физико-химической геотехнологии к конкретным горно-геологическим условиям

ПК-9: владение методами геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых, горных отводов

Знать:
Уметь:
Владеть:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	Свойства горных пород и горной среды для применения ФХГ; типовые технико-технические решения к конкретным горно-геологическим условиям применения физико-химической геотехнологии; способы вскрытия, подготовки и разработки месторождений полезных ископаемых с применением физико-химических геотехнологий; типы рудных месторождений полезных ископаемых, условия их залегания, особенности разведки; Методы физико-геохимической технологии применяемой для конкретного рудного полезного ископаемого в определенных геолого-технологических условиях; технологические системы выемки полезного ископаемого с применениями физико-химическими технологиями.
3.2 Уметь:	
3.2.1	Оценивать физико-механические свойства пород горного массива и геодинамические условия геосреды для применения ФХГ; оценивать эффективность технологий ФХГ; адаптировать типовые технико-технические решения к конкретным горно-геологическим условиям применения физико-химической геотехнологии; обосновывать решения по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала рудных месторождений полезных ископаемых; выявлять особенности подземной газификации; закономерности кислородной и восстановительной зон; определять поведение горного массива при подземной газификации при подземном внутримассивном выщелачивании рудных полезных ископаемых.
3.3 Владеть:	
3.3.1	Навыками анализа горно-геологических условий при добыче твердых полезных ископаемых с применением ФХГ; методами расчета основных параметров физико-химической геотехнологии; понятийно-терминологическим аппаратом в области ФХГ; основами оценки применения ФХГ при разработке месторождения полезных ископаемых; методами инженерно-геологического и гидрогеологического обеспечения горных работ; методами физико-химической геотехнологии по извлечению металлов; технологической схемой организации подземного внутримассивного выщелачивания твердых полезных ископаемых.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте пакт.	Примечание
Раздел 1. Семестр А							
1.1	Физико-химическая геотехнология: ФХГ как наука, современное состояние; физико-химические методы геотехнологии и их классификация /Лек/	А	2	УК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л 1.5 Л2.1 Л2.2	1	
1.2	Физико-геологические основы ФХГ: горная среда; горная порода; полезные ископаемые и их свойства /Лек/	А	2	УК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л 1.5 Л2.1 Л2.2	1	

1.3	Гидравлические свойства горных пород: плотность грунта, плотность сухого грунта, естественная влажность, пористость /Пр/	А	2	УК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л 1.5 Л2.1 Л2.2	1	
1.4	Гидравлические свойства коэффициенты проницаемости и фильтрации /Пр/	А	2	УК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л 1.5 Л2.1 Л2.2	1	
1.5	Гидравлические свойства влагоемкость водопроницаемость, коэффициент влагонасыщения, растворимость /Пр/	А	2	УК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л 1.5 Л2.1 Л2.2	1	
1.6	Скважины: классификация скважин. /Лек/	А	2	УК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л 1.5 Л2.1 Л2.2	1	
1.7	Расчеты положения стволов скважин в пространстве /Пр/	А	2	УК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л 1.5 Л2.1 Л2.2	1	
1.8	Проектирование профилей наклонно-направленных и горизонтальных скважин /Пр/	А	4	УК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л 1.5 Л2.1 Л2.2	1	

1.9	Бурение скважин, наклонно-направленное бурение, крепление, заканчивание скважин, исследования в скважинах Ремонты скважин /Лек/	А	2	УК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л 1.5 Л2.1 Л2.2	1	
1.10	Определение параметров естественных искривлений скважин, вызванных технологическими причинами /Пр/	А	2	УК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л 1.5 Л2.1 Л2.2	1	
1.11	Вскрытие и подготовка месторождений: основные требования к вскрытию месторождений; вскрытие месторождений скважинами, комбинированное вскрытие /Лек/	А	2	УК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л 1.5 Л2.1 Л2.2	1	
1.12	Системы разработки: классификация систем разработки; выбор системы разработки; порядок ввода скважин в эксплуатацию; потери и разубоживание /Лек/	А	2	УК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л 1.5 Л2.1 Л2.2	1	
1.13	Расчет параметров допустимых пролетов очистных камер и подземных сооружений /Пр/	А	4	УК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л 1.5 Л2.1 Л2.2	1	
1.14	Расчеты параметров целиков при разработке полезного ископаемого методами физико-химической геотехнологии камерно целиковыми и камерно столбовыми системами разработки /Пр/	А	4	УК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л 1.5 Л2.1 Л2.2	1	
1.15	Проектирование и исследование гидротехнических комплексов: особенности проектирования; исходные данные, необходимые для проектирования предприятия. /Пр/	А	6	УК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л 1.5 Л2.1 Л2.2	1	
1.16	Экономические аспекты методов физико-химической геотехнологии: особенности экономических методов ФХГ; методика выбора метода разработки; производительность труда и себестоимости добычи. /Пр/	А	4	УК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л 1.5 Л2.1 Л2.2	1	
1.17	Экологические и социальные аспекты методов ФХГ: охрана земной поверхности; охрана воздушного бассейна; охрана водных ресурсов; социальное значение геотехнологических методов /Лек/	А	2	УК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л 1.5 Л2.1 Л2.2	1	
1.18	Подземное выщелачивание многокомпонентных руд /Пр/	А	2	УК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л 1.5 Л2.1 Л2.2	1	
1.19	Проектирование предприятий ФХГ /Лек/	А	2	УК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л 1.5 Л2.1 Л2.2	0	
1.20	Скважинная гидротехнология /Ср/	А	8	УК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л 1.5 Л2.1 Л2.2	0	
1.21	Строительство и эксплуатация подземных резервуаров в каменной соли /Ср/	А	8	УК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л 1.5 Л2.1 Л2.2	0	
1.22	Подземное растворение солей /Ср/	А	8	УК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л 1.5 Л2.1 Л2.2	0	
1.23	Подземная газификация угля /Ср/	А	8	УК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л 1.5 Л2.1 Л2.2	0	

1.24	Подземное выщелачивание металлов и фосфорного сырья /Ср/	А	8	УК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л 1.5 Л2.1 Л2.2	0	
1.25	Кучное выщелачивание металлов /Ср/	А	8	УК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л 1.5 Л2.1 Л2.2	0	
1.26	Подземная выплавка серы /Ср/	А	8	УК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л 1.5 Л2.1 Л2.2	0	
1.27	Добыча и использование тепла земли /Ср/	А	8	УК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л 1.5 Л2.1 Л2.2	0	
1.28	Добыча жидкой руды /Ср/	А	8	УК-8, ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л 1.5 Л2.1 Л2.2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**5.1. Контрольные вопросы и задания**

1. Физико-химическая геотехнология: ФХГ как наука, современное состояние; физико-химические методы геотехнологии и их классификация?
2. Физико-геологические основы ФХГ: горная среда; горная порода; полезные ископаемые и их свойства?
3. Гидравлические свойства горных пород: плотность грунта, плотность сухого грунта, естественная влажность, пористость?
4. Гидравлические свойства коэффициенты проницаемости и фильтрации?
5. Гидравлические свойства влагоемкость водопроницаемость, коэффициент влагонасыщения, растворимость?
6. Скважины: классификация скважин?
7. Бурение скважин, наклонно-направленное бурение, крепление, заканчивание скважин, исследования в скважинах Ремонт скважин?
8. Вскрытие и подготовка месторождений: основные требования к вскрытию месторождений; вскрытие месторождений скважинами, комбинированное вскрытие?
9. Системы разработки: классификация систем разработки; выбор системы разработки; порядок ввода скважин в эксплуатацию; потери и разубоживание?
10. Расчет параметров допустимых пролетов очистных камер и подземных сооружений?
11. Расчеты параметров целиков при разработке полезного ископаемого методами физико-химической геотехнологии камерно целиковыми и камерно столбовыми системами разработки?
12. Проектирование и исследование гидротехнических комплексов: особенности проектирования; исходные данные, необходимые для проектирования предприятия?
13. Экономические аспекты методов физико-химической геотехнологии: особенности экономических методов ФХГ; методика выбора метода разработки; производительность труда и себестоимости добычи?
14. Экологические и социальные аспекты методов ФХГ: охрана земной поверхности; охрана воздушного бассейна; охрана водных ресурсов; социальное значение геотехнологических методов?
15. Подземное выщелачивание многокомпонентных руд?
16. Проектирование предприятий ФХГ?
17. Скважинная гидротехнология?
18. Строительство и эксплуатация подземных резервуаров в каменной соли?
19. Подземное растворение солей?
20. Подземная газификация угля?
21. Подземное выщелачивание металлов и фосфорного сырья?
22. Кучное выщелачивание металлов?
23. Подземная выплавка серы?
24. Добыча и использование тепла земли?
25. Добыча жидкой руды?

5.2. Темы письменных работ

Примерная тематика докладов

1. Особенности геологии месторождения при использовании физико-химической геотехнологии добычи полезных ископаемых, ее рентабельность и безопасность.
2. Объекты приложения методов физико-химической геотехнологии их классификация.
3. Необходимые и специфические сведения о горной среде как объекта физико-химической геотехнологии.
4. Вскрытие и подготовка месторождений при использовании физико-химической геотехнологии добычи полезных ископаемых.
5. Технологические процессы – разведка, вскрытие, подготовка к добыче полезного ископаемого методами физико-химической геотехнологии, их особенности.
6. Подземное выщелачивание металлов.
7. Продукты геотехнологии и способы их получения.
8. Скважинная физико-химической геотехнологии добычи полезных ископаемых.
9. Кучное выщелачивание металлов.
10. Растворение, термическое воздействие и гидравлическое разрушение горных пород при физико-химической геотехнологии добычи полезных ископаемых.
11. Методы переработки продуктов физико-химической геотехнологии добычи полезных ископаемых (осаждение, сгущение, коагуляция и флокуляция).
12. Подземная выплавка серы.
13. Подземная газификация углей.
14. Добыча жидкой руды.
15. Методы переработки продуктов физико-химической геотехнологии.
16. Добыча и использование тепла Земли. Области применения геотермальной энергии.
17. Технологические процессы (очистная выемка, доставка, подъём, управление горным давлением) при использовании физико-химической геотехнологии. Виды используемого оборудования.
18. Добыча урана методами физико-химической геотехнологии.
19. Процессы сдвижения и гидроразрыва при использовании физико-химической геотехнологии добычи полезных ископаемых.
20. Системы разработки скважинного подземного выщелачивания.
21. Подземное внутри массивное выщелачивание.
22. Подземное выщелачивание многокомпонентных руд.
23. Горно-химическая геотехнология добычи урана.
24. Кучное выщелачивание благородных металлов.
25. Переработка продуктов физико-химической геотехнологии.
26. Развитие геотермальной энергетики в России и за рубежом.
27. Подземное и кучное выщелачивание золота.
28. Физико-химическая геотехнология и окружающая среда.
29. Скважинная гидродобыча полезных ископаемых.
30. Технологии сооружения скважин для физико-химической геотехнологии добычи полезных ископаемых.

5.3. Фонд оценочных средств

- Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80% тестовых заданий;
- Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 60% тестовых заданий;
- Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 45%.

5.4. Перечень видов оценочных средств

1. Выполненные задания по практической и лабораторным работам
2. Конспект лекций
3. Контрольные вопросы к зачету

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
ЛП.1	Абрамов А.А.	Технология обогащения полезных ископаемых: учебник для вузов: В 2-х т.	М.: Изд-во МГГУ, 2004	21

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.2	Егоров П.В. [и др.]	Основы горного дела: учебник для вузов	М.: Изд-во МГГУ, 2003	23
Л1.3	Городниченко В. И., Дмитриев А. П.	Основы горного дела: допущено УМО вузов РФ в качестве учебника для студентов вузов	М.: Горная книга, Изд-во МГГУ, 2008	14
Л1.4	Аренс В.Ж.	Физико-химическая геотехнология Учеб. пособие	М.: Горная книга, Изд-во МГГУ, 2001	1
Л1.5	Аренс В.Ж. [и др.]	Скважинная гидротехнология Учебное пособие	М: Инфа-Инженерия 2022	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Скорняков Ю.Г.	Подземная добыча руд комплексами самоходных машин	М.: Недра, 1986	13
Л2.2	Именитов В. Р.	Технология, механизация и организация производственных процессов при подземной разработке рудных месторождений: учебник для вузов	М.: Недра, 1973	2

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	532 аудитория - мультимедийная установка
7.2	530 аудитория - компьютерный класс

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком. Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания в твёрдой копии (необходимо иметь при себе читательский билет и уметь пользоваться электронным каталогом biblio.norvuz.ru).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий.

Формы самостоятельной работы студентов по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:

- изучение учебной и методической литературы с привлечением электронных средств периодической и научной информации;
- подготовка к лекционным, лабораторным работам, контрольным мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателя являются текущие консультации.

