

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
профессор В.П. Зубов

Проректор по образовательной
деятельности Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ
ИСКОПАЕМЫХ***

Уровень высшего образования:	Специалитет
Специальность:	21.05.04 Горное дело
Направленность (профиль):	Подземная разработка пластовых месторождений
Квалификация выпускника:	горный инженер (специалист)
Форма обучения:	очная
Составитель:	ст. преп. кафедры РМПИ Логинов Е.В.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Основы разработки месторождений полезных ископаемых» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО - специалитет по специальности «21.05.04 Горное дело», утверждённого приказом Минобрнауки России № 987 от 12.08.2020 г.;
- на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.04 Горное дело», направленность (профиль) «Подземная разработка пластовых месторождений».

Составитель _____ к.т.н., ст. преп. кафедры РМПИ Логинов Е.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры разработки месторождений полезных ископаемых от 13.01.2021 г., протокол №9.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., проф. Зубов В.П.

Рабочая программа согласована:

Начальник отдела лицензирования, аккредитации и контроля качества образования _____ к.п.н. Дубровская Ю.А.

Начальник отдела методического обеспечения учебного процесса _____ к.т.н. Романчиков А.Ю.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

Целью дисциплины «Основы разработки месторождений полезных ископаемых» является формирование у студентов общепрофессиональных знаний о геологических особенностях залегания месторождений твердых полезных ископаемых; способах их вскрытия, подготовки, системах разработки; средствах механизации процессов открытых горных работ; технологических схемах выемочного оборудования; основных тенденциях развития технологии открытых горных работ; подготовка выпускников к решению профессиональных задач, связанных с обоснованием проектных решений по эффективной, технологически и экологически безопасной открытой разработке месторождений твердых полезных ископаемых

Основные задачи дисциплины:

Основными задачами дисциплины «Основы разработки месторождений полезных ископаемых» являются:

- ознакомление с геологическими особенностями залегания месторождений твердых полезных ископаемых; основных принципах, технических, технологических и организационных решениях, обеспечивающих эффективность и безопасность открытой разработки месторождений твердых полезных ископаемых;

- изучение теоретических основ и инженерных решений по эффективной, технологически и экологически безопасной открытой разработке месторождений твердых полезных ископаемых;

- усвоение основных принципов обоснования проектных решений по вскрытию, подготовке, системам разработки, технологическим схемам выемочного оборудования, а также использование полученных знаний при организационно-управленческой деятельности.

- формирование связного концептуального представления о карьере как сложной технологической системы со своими функциональными звеньями; способах и средствах открытой разработки месторождений твердых полезных ископаемых; факторах, определяющих эффективность и безопасность горных работ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Основы разработки месторождений полезных ископаемых» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы специалитета по специальности «21.05.04 Горное дело» направленность (профиль) «Подземная разработка пластовых месторождений» и изучается в 4, 5 и 6 семестрах.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы разработки месторождений полезных ископаемых» являются: «Введение в специальность», «Физика», «Химия», «Геология», «Основы строительства горных предприятий».

Дисциплина «Основы разработки месторождений полезных ископаемых» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Геомеханика», «Основы проектирования горных предприятий», «Горные машины и оборудование».

Особенностью дисциплины является формирование понятийной компетентности, как непереносимого условия профессиональной подготовки, способности и готовности специалиста грамотно применять терминологию при решении профессиональных задач.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Основы разработки месторождений полезных ископаемых» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций	ОПК-9	ОПК-9.1 - Знать актуальные нормы и правила в области промышленной безопасности при ведении горных и взрывных работ при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений
		ОПК-9.2 - Уметь применять полученные знания для решения практических задач по технологии горных и взрывных работ при управлении процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций
		ОПК-9.3 - Владеть навыками управления процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций; методами расчета технологических процессов проходки горных выработок, организации горных и добычных работ; методами расчета буровзрывных работ при ведении горных работ
Способен применять основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов	ОПК-10	ОПК-10.1 - Знать стадии геологоразведочных работ; современные технологии добычи и переработки полезных ископаемых; особенности эксплуатационной разведки месторождений полезных ископаемых; современные способы проведения горных выработок при строительстве и эксплуатации подземных объектов; горные машины и оборудование для реализации технологий добычи, переработки полезных ископаемых и строительстве подземных горных сооружений
		ОПК-10.2 - Уметь количественно и качественно оценивать возможные технологии эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов и принимать рациональные и экономически целесообразные решения
		ОПК-10.3 - Владеть современными методами сбора и обработки технологической информации; компьютерными программами по автоматизированным технологиям подсчета запасов твердых полезных ископаемых; вопросами строительства и эксплуатации горноразведочных, горных и горнотехнических выработок; современными технологиями обогащения различных полезных ископаемых
Способен разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке,	ОПК-14	ОПК-14.1 - Знать стандарты единой системы конструкторской документации; основы проектирования и конструирования; требования к составу проектной документации по

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов		эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов; современные и инновационные технологии, применяемые в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов
		ОПК-14.2 - Уметь использовать стандарты единой системы конструкторской документации; использовать программные продукты автоматизированного проектирования; разрабатывать проектные инновационные решения в сфере своей профессиональной деятельности
		ОПК-14.3 - Владеть навыками работы с программными продуктами автоматизированного проектирования; навыками разработки проектной документации в сфере своей профессиональной деятельности; навыками разработки проектных инновационных решений в сфере своей профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 9 зачётных единиц, 324 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам		
		4	5	6
Аудиторная работа, в том числе:	180	112	68	-
Лекции (Л)	98	64	34	-
Практические занятия (ПЗ)	82	48	34	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	108	32	40	36
Подготовка к лекциям	8	4	4	-
Подготовка к практическим занятиям	20	10	10	-
Выполнение курсового проекта	36	-	-	36
Расчетно-графическая работа (РГР)	16	12	4	-
Аналитический информационный поиск	6	4	2	-
Работа в библиотеке	4	2	2	-
Подготовка к экзамену, дифф.зачету.	18	-	18	-
Промежуточная аттестация – экзамен (Э), дифф. зачет (ДЗ), / курсовой проект (КП)	Э(36), ДЗ, КП	Э(36)	ДЗ	КП
Общая трудоемкость дисциплины				
ак. час.	324	180	108	36
зач. ед.	9	5	3	1

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
4 семестр						
1.	Раздел 1. Основные сведения об открытых горных работах	20	4	12	-	4
2.	Раздел 2. Объекты и этапы открытых горных работ	18	8	6		4
3.	Раздел 3. Основные технологические процессы в карьере	74	32	30	-	12
4.	Раздел 4. Рациональное использование и охрана окружающей среды при открытых горных работах	12	8	-	-	4
5.	Раздел 5. Эффективность и безопасность открытых горных работ	12	8	-	-	4
6.	Раздел 6. Основные параметры и показатели открытой разработки месторождений	8	4	-	-	4
	Экзамен	36				
Итого в 4 семестре:		180	64	48	-	32
5 семестр						
7.	Раздел 7. Номенклатура карьерных выработок, их назначение	12	2	2		8
8.	Раздел 8. Вскрывающие карьерные выработки. Способы их проведения	26	14	4		8
9.	Раздел 9. Подготовительные карьерные выработки. Способы их проведения	20	6	8		6
10.	Раздел 10. Определение границ открытых горных работ	24	6	12		6
11.	Раздел 11. Обоснование схемы вскрытия и системы разработки	14	4	4		6
12.	Раздел 12. Запасы полезных ископаемых в контурах карьера	12	2	4		6
Итого в 5 семестре:		108	34	34		40
6 семестр						
Выполнение курсового проекта		-	-	-	-	36
Итого в 6 семестре:		-	-	-	-	36
Итого:		324	98	82	-	108

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
4 семестр			
1	Основные сведения об открытых горных работах	Понятия открытых горных работ. Достоинства и недостатки открытой разработки месторождений полезных ископаемых. Уступ и его параметры	4
2	Объекты и этапы открытых горных работ	Объекты открытой разработки месторождений	4
		Основные этапы открытой разработки месторождений полезных ископаемых	4
3	Основные технологические процессы в карьере	Производственные процессы открытых горных работ	4
		Подготовка горных пород к выемке	4
		Буровзрывной способ подготовки пород	4
		Выемочно-погрузочные работы	4
		Параметра автотранспорта	4
		Параметры железнодорожного транспорта	4
		Параметры конвейерного транспорта	4
		Складирование и отвалообразование	4
4	Рациональное использование и охрана окружающей среды при открытых горных работах	Рациональное использование недр и охрана окружающей среды при открытых горных работах	4
		Воздействие открытых горных работ на окружающую среду. Рекультивация земель, нарушаемых открытыми горными работами	4
5	Эффективность и безопасность открытых горных работ	Безопасность открытых горных работ	4
		Технико-экономические показатели ОГР	4
6	Основные параметры и показатели открытой разработки месторождений	Основные параметры и показатели открытой разработки месторождений.	2
		Закономерности формирования рабочей зоны карьеров	2
Итого в 4 семестре:			64
5 семестр			
7	Номенклатура карьерных выработок, их назначение	Номенклатура карьерных выработок, их назначение	2
8	Вскрывающие карьерные выработки. Способы их проведения	Вскрывающие карьерные выработки	2
		Траншеи внешние, внутренние, съезды их элементы и параметры	2
		Проведение вскрывающих траншей в скальных породах	4
		Проведение вскрывающих траншей в рыхлых породах	4
		Перемещение карьерных грузов	2
9	Подготовительные карьерные выработки. Способы их проведения	Формы трасс капитальных выработок	2
		Проведение подготовительных выработок	4
10	Определение границ открытых горных работ	Определение границ карьеров горизонтальных крутопадающих месторождений	2
		Граничный коэффициент вскрыши, добычи	2
		Углы откоса борта карьера в конечном положении	2
		Оконтуривание на поперечных профилях	2
11	Обоснование схемы вскрытия и системы	Системы открытой разработки месторождений полезных ископаемых	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
	разработки	Вскрытие карьерных полей	2
12	Запасы полезных ископаемых в контурах карьера	Определение запасов полезных ископаемых в контурах карьера	2
Итого в 5 семестре:			34
Итого:			98

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
4 семестр			
1	Раздел 1	Построение плана карьера на конец отработки.	12
2	Раздел 2	Определение влияния схемы вскрытия карьера на объем горной массы в его контурах	6
3	Раздел 3	Расчет общих показателей трудности осуществления основных производственных процессов	4
		Подготовка горной массы к выемке. Расчет параметров БВР	6
		Расчет выемочно-погрузочных работ экскаваторами механическими лопатами	4
		Расчет выемочно-погрузочных работ экскаваторами драглайнами	4
		Расчет транспортирования горной массы автомобильным транспортом	4
		Расчет транспортирования горной массы железнодорожным транспортом	4
		Расчет экскаваторного и бульдозерного отвалообразования	4
4	Раздел 4	Практические занятия не предусмотрены	-
5	Раздел 5	Практические занятия не предусмотрены	-
6	Раздел 6	Практические занятия не предусмотрены	-
Итого в 4 семестре:			48
5 семестр			
7	Раздел 7	Карьерные выработки. Их элементы и параметры	2
8	Раздел 8	Проходка траншей и подготовка нового горизонта к вскрытию в рыхлых породах	4
9	Раздел 9	Проведение разрезной траншеи с применением буровзрывных работ	4
		Проходка разрезной траншеи в рыхлых породах при использовании экскаваторов типа драглайн	4
10	Раздел 10	Определение граничного коэффициента вскрыши	6
		Построение плана карьера на конец отработки	6
11	Раздел 11	Построение схемы вскрытия на плане карьера на конец отработки	4
12	Раздел 12	Определение запасов полезных ископаемых в контурах карьера	4
Итого в 5 семестре:			34
Итого:			82

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

4.2.5. Курсовые проекты

№ п/п	Темы курсовых проектов
1	Выбор и обоснование технологического оборудования для разработки условного месторождения открытым способом

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне экзамена – 4 семестр, дифф. зачета – 5 семестр) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

Курсовое проектирование формирует навыки самостоятельного профессионального творчества.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. *Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости*

Раздел 1. Основные сведения об открытых горных работах

1. Что такое карьер?
2. Виды твердых полезных ископаемых.
3. Виды залегания полезного ископаемого.
4. Что такое угольный разрез?
5. Покрывающие и вмещающие породы.

Раздел 2. Объекты и этапы открытых горных работ

1. Что называется забоем экскаватора?
2. Что называется уступом?
3. Скорость подвигания забоя.
4. Виды берм.
5. Основные этапы открытых горных работ.

Раздел 3. Основные технологические процессы в карьере

1. Достоинства и недостатки буровзрывного способа подготовки горных пород к выемке.
2. Достоинства и недостатки экскаваторов типа прямая механическая лопата.
3. Транспортирование горных пород.
4. Что понимается под отвалообразованием?

5. Наиболее распространенный способ отвалообразования при автомобильном транспорте.

Раздел 4. Рациональное использование и охрана окружающей среды при открытых горных работах

1. Показатели полноты извлечения полезного ископаемого.
2. Показатели качества извлечения полезного ископаемого.
3. Извлекаемая ценность комплексного полезного ископаемого.
4. Границы залежи при комплексном использовании недр.
5. Ширины рабочего блока

Раздел 5. Эффективность и безопасность открытых горных работ

1. Что понимается под производственной мощностью карьера?
2. Основной показатель работы горного предприятия.
3. Что понимается под производительностью карьера по вскрыше?
4. Как обычно принимается скорость понижения добычных работ при определении производственной мощности карьера?
5. Каковы нормальные сроки эксплуатации карьера при различной годовой производительности по полезным ископаемым?

Раздел 6. Основные параметры и показатели открытой разработки месторождений

1. Показателей трудности осуществления основных производственных процессов.
2. Общий показатель трудности разрушения породы.
3. Относительный показатель трудности бурения породы.
4. Удельный эталонный расход взрывчатых веществ.
5. Относительный показатель трудности транспортирования пород.

Раздел 7. Номенклатура карьерных выработок, их назначение

1. Вскрывающие выработки
2. Подготовительные выработки
3. Специальные карьерные выработки
4. Съезды, полутраншеи
5. Рудоскаты и породоскаты

Раздел 8. Вскрывающие карьерные выработки. Способы их проведения

1. Основные элементы и параметры вскрывающей и разрезной траншеи
2. Ширина траншеи по дну при ж/д транспорте
3. Ширина траншеи по дну при использовании автомобильного транспорта
4. Проведение вскрывающих траншей в рыхлых породах
5. Параметры проходки вскрывающей траншеи в скальных породах

Раздел 9. Подготовительные карьерные выработки. Способы их проведения

1. Длина горизонтальной въездной траншеи.
 2. Ширина разрезной траншеи в скальных породах.
 3. Проведение котлованов.
 4. Проходка траншей торцевым забоем.
- Ширина траншеи по дну при тупиковой схеме подачи транспортных средств

Раздел 10. Запасы полезных ископаемых в контурах карьера

1. Конечные контуры карьера.
2. Балансовые запасы.
3. Забалансовые запасы.
4. Запасы по степени геологической изученности.
5. Методы подсчетов запасов полезного ископаемого.

Раздел 11. Определение границ открытых горных работ

1. Что такое границы открытых горных работ?
2. Что понимается под граничным коэффициентом вскрыши?
3. Как определяется контурный коэффициент вскрыши?
4. Глубина карьера.
5. Что понимается под термином «подкарьерные запасы»?

Раздел 12. Обоснование схемы вскрытия и системы разработки

1. Типы месторождений, разрабатываемых открытым способом.
2. Основные понятия о карьере, его элементы.
3. Технологическая классификация горных пород.
4. Что называется вскрытием месторождения?
5. Виды полезных ископаемых и требования к их качеству.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (дифф. зачета, экзамена)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к дифф. зачету, экзамену (по дисциплине):

1. Какие основные параметры залегания полезных ископаемых влияют на выбор способа разработки?
2. Рыхлые и мягкие горные породы.
3. Плотные, полускальные и скальные горные породы.
4. Вскрышные породы, горная и рудная масса.
5. Вскрытые, подготовленные и готовые к выемке запасы.
6. Формы залегания месторождений полезных ископаемых.
7. Классификация месторождений по углу падения залежи к горизонту, по мощности.
8. Понятие открытых горных работ.
9. Горный и земельный отводы.
10. Уступ, рабочая площадка уступа.
11. Бермы.
12. Забой. Заходка.
13. Буровые и экскаваторные блоки.
14. Борт карьера.
15. Углы наклона бортов карьера.
16. Выработанное пространство.
17. Продольные уклоны капитальных траншей.
18. Углы откосов бортов траншеи.
19. Горно-капитальные работы в карьере.
20. Буровзрывные работы.
21. Отвалообразование.
22. Системы разработки месторождений открытым способом.
23. Производительность карьера.
24. Валовая выемка.
25. Селективная выемка.
26. Граничный коэффициент вскрыши.
27. Конечная глубина карьера.
28. Коэффициент разрыхления горной породы.
29. По назначению карьерные выработки подразделяются.
30. Постоянные капитальные траншеи проводятся (строятся).
31. Площадки примыкания в схеме капитального вскрытия служат.
32. Проведение горных выработок и транспортных коммуникаций между рабочими горизонтами карьера и пунктами приема горной массы в карьере и на поверхности, создание первоначального фронта горных работ и установленного объема вскрытых запасов.
33. Способы вскрытия, при которых переход с уступа на уступ направление движения транспортных средств не изменяется.
34. Виды берм на карьерах.
35. Особенности работы экскаваторов типа прямая лопата.

6.2.2. Примерные тестовые задания к дифф. зачету, экзамену

Вариант № 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Скопление минерального вещества в недрах, пригодное для промышленного использования в народном хозяйстве	1. Залежи 2. Карьер 3. Новообразование 4. Месторождение
2.	Участок земной поверхности, занимаемый горным предприятием	1. Карьер 2. Недра 3. Земельный отвод 4. Горный отвод
3.	Участок земной поверхности, включающий в себя разрабатываемые месторождения и окружающие его породы, которые предоставлены горному предприятию для производства работ, связанных с разработкой месторождений	1. Карьерное поле 2. Горный участок 3. Земельный отвод 4. Горный отвод
4.	Месторождение или его часть, которая разрабатывается одним карьером	1. Карьерное поле 2. Горный участок 3. Земельный отвод 4. Горный отвод
5.	Работы по осуществлению выемки полезных ископаемых в карьере	1. Проходческие 2. Выемочно-погрузочные 3. Добычные 4. Полезные
6.	Удаление пустых пород, покрывающих и вмещающих полезное ископаемое	1. Отвалообразование 2. Горные работы 3. Подготовительные работы 4. Вскрышные работы
7.	Для обеспечения безопасных условий разработки месторождения, вскрышные работы	1. Проводятся после добычных 2. Проводятся на одном уровне с добычными 3. Опережают добычные 4. Проводятся независимо от добычных
8.	Часть толщи горных пород в виде ступени, подготовленная для разработки самостоятельными выемочными и транспортными средствами	1. Этаж 2. Забой 3. Заходка 4. Уступ
9.	Высота слоя, обрабатываемого с одного транспортного горизонта	1. Высота горизонта 2. Высота забоя 3. Высота уступа 4. Высота заходки
10.	Наклонная боковая поверхность, ограничивающая уступ со стороны выработанного пространства	1. Откос 2. Уклон 3. Бровка 4. Берма
11.	Площадка нижнего уступа карьера	1. Горизонт 2. Дно карьера 3. Подошва уступа 4. Берма
12.	Боковая поверхность карьера, образованная уступами	1. Горизонт 2. Борт 3. Откос 4. Отвал

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
13.	Площадка, на которой расположено оборудование, предназначенное для открытой разработки	1. Забой 2. Рабочая площадка 3. Промышленная площадка 4. Горизонт
14.	Расстояние по вертикали между подошвой карьера и средней отметкой дневной поверхности в пределах верхнего контура карьера	1. Глубина карьера 2. Высота карьера 3. Предельный контур 4. Уровень карьера
15.	Участок заходки, непосредственно разрабатываемый выемочной машиной	1. Забой 2. Торец 3. Фронт работ 4. Откос
16.	Совокупность производственных процессов по отделению скальных горных пород от массива с помощью взрыва	1. Взрывные работы 2. Подготовительные работы 3. Промышленное взрывание 4. Буровзрывные работы
17.	Взаиморасположение горных и транспортных машин, а также транспортных коммуникаций и дополнительных устройств при различных способах добычи полезных ископаемых	1. Транспортная цепочка 2. Добычное оборудование 3. Технический парк 4. Технологическая схема
18.	Отвал, располагаемый в выработанном пространстве карьера	1. Стационарный 2. Отработанный 3. Карьерный 4. Внутренний
19.	Максимальный возможный объем добычи полезного ископаемого в карьере за определенный период	1. Производительность карьера 2. Производительность экскаватора 3. Производственная мощность 4. Основные фонды предприятия
20.	Потери качества полезного ископаемого в процессе добычи	1. Добычные потери 2. Неликвидные потери 3. Примешивание 4. Разубоживание

Вариант № 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Часть слоя горных пород на высоту рабочего уступа или подступа, выемка которой в целике или в разрыхленном состоянии производится за один проход выемочно-погрузочной машины	1. Забой 2. Заходка 3. Фронт работ 4. Добычная лента
2.	Насыпь горных пород, перемещенных из карьера в процессе вскрытия рудного тела или залежей полезных ископаемых	1. Уступ 2. Склад 3. Навал 4. Отвал
3.	Пустая порода, покрывающая залежи полезного ископаемого и вынимаемая при его добыче открытым способом	1. Пески 2. Отвал 3. Вскрыша 4. Боковая порода
4.	Основным преимуществом открытого способа разработки в сравнении с подземным является	1. Высокая безопасность труда 2. Высокая производительность труда 3. Меньше потери полезного ископаемого 4. Все вышеперечисленное

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
5.	Основным недостатком открытого способа разработки в сравнении с подземным является	1. Отчуждение значительных земельных площадей 2. Высокая себестоимость добычи 3. Длительные сроки строительства карьера 4. Все вышеперечисленное
6.	Средний коэффициент вскрыши это отношение	1. Объемов полезного ископаемого к объемам вскрыши в контуре карьера 2. Объемов вскрыши к объемам полезного ископаемого в контуре карьера 3. Объемов вскрыши в среднем слое пород к полезному ископаемому в этом слое 4. Объемов вскрыши за определенный период работы карьера к добываемым в этот срок запасам полезного ископаемого
7.	Отношение объема вскрыши за промежуток времени к объему п.и., вынимаемого за этот же промежуток времени	1. Коэффициент добычи 2. Текущий коэффициент вскрыши 3. Промежуточный коэффициент вскрыши 4. Удельный коэффициент добычи
8.	Максимально допустимый коэффициент вскрыши, по условию рентабельности открытой разработки	1. Предельный 2. Экономический 3. Эксплуатационный 4. Граничный
9.	Разрезная траншея	1. Горная выработка, разделяющая карьерное поле на две части 2. Горизонтальная горная выработка переменного трапецеидального сечения для вскрытия новых горизонтов 3. Горизонтальная горная выработка постоянного трапецеидального сечения, создающая фронт горных работ на вновь вскрытом горизонте 4. Горная выработка, разделяющая вскрышные и добычные работы в карьере
10.	Запасы, которые удовлетворяют промышленным кондициям, и разработка которых в данный момент времени при данном уровне развития техники и технологии экономически целесообразна	1. Геологические 2. Балансовые 3. Промышленные 4. Кондиционные
11.	Открытая горная выработка, пройденная по откосу уступа или косогора и предназначенная для перемещения руды под действием собственного веса	1. Спуск 2. Рудоспуск 3. Траншея 4. Рудоскат
12.	Величина характерного подъема въездной траншеи при автомобильном транспорте	1. 60-80‰ 2. 10-20‰ 3. 200-250‰ 4. 15°
13.	При открытой разработке месторождений полезных ископаемых на косогоре используют проходку траншей	1. Взрывом на сброс 2. Взрывом на выброс 3. Массовым взрывом 4. Общей детонацией
14.	Работы периода основного строительства карьера, связанные с сооружением разрезных и капитальных траншей	1. Строительно-подготовительные 2. Вскрышные 3. Горно-капитальные 4. Траншейные
15.	Способ добычи твердого полезного ископаемого на такую толщину пласта,	1. Эскавация 2. Добычные работы

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	жилы и т.п., которую обеспечивают параметры выемочно-погрузочного оборудования	3. Предельная выемка 4. Валовая выемка
16.	В зависимости от физико-механических свойств разрабатываемого массива, подготовка горных пород к выемке может включать в себя:	1. Осушение месторождения 2. Изменение агрегатного состояния массива 3. Обеспечение устойчивости откосов уступов 4. Все вышеперечисленное
17.	Кусок породы горной массы, превышающий параметры рабочих органов горного оборудования	1. Крупный кусок 2. Негабарит 3. Штыб 4. Предельный кусок
18.	Основным параметром карьерных автосамосвалов является	1. Скорость движения 2. Расход топлива 3. Дорожный просвет 4. Грузоподъемность
19.	Неизвлекаемая часть подсчитанных запасов полезного ископаемого при добыче, обогащении и переделе минерального сырья	1. Потери 2. Вскрыша 3. Забалансовые запасы 4. Разубоживание
20.	Производство, рационально использующее все виды природных ресурсов, благодаря чему достигается экологическое равновесие окружающей среды в районах размещения карьеров	1. Санитарное 2. Экологически чистое 3. Безотходное 4. Малоотходное

Вариант № 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Раздельное извлечение из недр каждой разновидности полезных ископаемых	1. Селективная выемка 2. Комплексная выемка 3. Добыча с сортировкой 4. Сортная добыча
2.	Породы, разрабатываемые всеми видами горного оборудования без предварительного рыхления	1. Мягкие 2. Сыпучие 3. Слоистые 4. Легкие
3.	Породы, отделяющиеся горными машинами от целика без предварительного рыхления лишь при достаточных усилиях копания (не менее 0,3 – 0,4 МПа)	1. Скальные 2. Полускальные 3. Плотные 4. Твердые
4.	Породы, требующие предварительного рыхления перед выемкой	1. Крепкие 2. Полускальные 3. Упругие 4. Твердые
5.	Породы, не поддающиеся отделению от массива без предварительного рыхления взрывом	1. Скальные 2. Монолитные 3. Плотные 4. Крепкие
6.	Породы, у которых практически отсутствуют трещины	1. Скальные 2. Монолитные 3. Малотрещиноватые 4. Крепкие

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
7.	Способность породы противостоять силовым воздействиям	1. Устойчивость 2. Крепость 3. Стойкость 4. Твердость
8.	Способность массива пород не разрушаться и сохранять равновесие при создании обнажений	1. Устойчивость 2. Крепость 3. Стойкость 4. Твердость
9.	Способность сыпучих материалов терять свойства сыпучести, слипаться и образовывать сплошную массу различной степени прочности	1. Устойчивость 2. Липкость 3. Слеживаемость 4. Абразивность
10.	Оруденелые массивы пород неправильной формы и очень больших размеров, примерно одинаковых по всем направлениям	1. Гнезда 2. Пласты 3. Штоки 4. Линзы
11.	Залежи относятся к крутопадающим при углах падения более	1. 25—30° 2. 45° 3. 10-15° 4. 60°
12.	Прорывы земной коры, расплавленной магмой, с которой связана последующая рудная минерализация	1. Кратеры 2. Жилы 3. Трубы 4. Штоки
13.	Бермы, на которых располагаются транспортные коммуникации	1. Магистральные 2. Транспортные 3. Путевые 4. Дорожные
14.	Бермы, которые служат для задержания осыпавшихся с верхних уступов кусков породы, а также для повышения устойчивости прибортового массива	1. Безопасности 2. Устойчивости 3. Предохранительные 4. Стабилизирующие
15.	Запасы полезных ископаемых, к которым обеспечен транспортный доступ	1. Доступные 2. Подготовленные 3. Вскрытые 4. Передовые
16.	Цилиндрическая выработка, имеющая диаметр более 75 мм и глубину более 5 м	1. Лунка 2. Шпур 3. Скважина 4. Кювет
17.	Основными карьерными грузами являются	1. Горюче-смазочные материалы 2. Детали горных машин и механизмов 3. Вскрыша и полезные ископаемые 4. Все вышеперечисленное
18.	Технологический процесс размещения пустых пород и некондиционных руд, удаляемых при разработке месторождений открытым способом и при строительстве	1. Складирование 2. Отвалообразование 3. Переэкскавация 4. Консервация
19.	Основные объекты горнотехнической рекультивации	1. Отвалы и выработанное пространство 2. Окружающий карьер массив 3. Рабочие горизонты карьера 4. Водные ресурсы карьера

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
20.	Горное производство, вредное воздействие которого на окружающую среду не превышает уровня, допустимого санитарными нормами	1. Санитарное 2. Экологически чистое 3. Безотходное 4. Малоотходное

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (дифференцированного зачета)

Примерная шкала оценивания знаний по вопросам/выполнению заданий дифференцированного зачета:

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 60 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 70 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 85 % лекционных и практических занятий
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

6.3.2. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

6.3.3. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсового проекта

Студент выполняет курсовой проект в соответствии с графиком, принятым на заседании кафедры. Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного кафедрой графика.

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не выполнил курсовой проект в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы	Студент выполнил курсовой проект с существенными ошибками. При защите курсового проекта демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки	Студент выполнил курсовой проект с некоторыми незначительными ошибками и неточностями. При защите курсового проекта демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины	Студент выполнил курсовой проект полностью в соответствии с заданием. При защите курсового проекта демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Бахаева, С. П. Планирование горных работ на разрезах : учебное пособие / С. П. Бахаева, Е. В. Ананенко. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. — 161 с. — ISBN 978-5-00137-143-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145116> . .

2. Боровков Ю.А. Основы горного дела: учебник для вузов / Ю.А. Боровков, В.П. Дробаденко, Д.Н. Ребриков. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 468 с. — ISBN 978-5-8114-8179-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173101>

3. Ермолаев, В. А. Моделирование структуры производственного процесса карьера : монография / В. А. Ермолаев, А. В. Селюков. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. — 113 с. — ISBN 978-5-00137-145-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200858>

4. Косолапов, А. И. Технология разработки месторождений известняка при комплексном освоении техногенных георесурсов недр : монография / А. И. Косолапов, Ю. П. Пташник. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2019. - 128 с. - ISBN 978-5-7638-4077-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1818723>

5. Фомин С. И. Планирование открытых горных работ : учебное пособие для вузов / С.И. Фомин, Д.Н. Лигоцкий, К.Р. Аргимбаев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 60 с. — ISBN 978-5-8114-8225-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173145>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Арсентьев А.И. Вскрытие и системы разработки карьерных полей. М.: «Недра», 1981, - 278с.

2. Анистратов Ю.И. Справочник по открытым горным работам / Ю.И. Анистратов, К.Ю. Анистратов, М.И. Щадов // – М.: НТЦ «Горное дело», 2010, - 780с.

3. Основы горного дела: Учебник для вузов / Егоров П.В., Бобер Е.А., Кузнецов Ю.Н., - 2-е изд., стер. - Москва : МГГУ, 2006. - 408 с.: ISBN 5-7418-0448-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/996280>

4. Основы горного дела: Учебник для вузов / Егоров П.В., Бобер Е.А., Кузнецов Ю.Н., - 2-е изд., стер. - Москва: МГГУ, 2006. - 408 с.: ISBN 5-7418-0448-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/996280>

5. Горное дело: словарь / под редакцией К. Н. Трубецкого. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Горная книга, 2016. — 635 с. — ISBN 978-5-98672-435-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101779>

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Открытые горные работы. Методические указания к практическим занятиям / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: В.В. Иванов, Д.Н. Лигоцкий, Е.В. Логинов. СПб, 2018. 41 с. Режим доступа: <http://ior.spmi.ru/>

2. Открытая разработка месторождений полезных ископаемых: Методические указания к самостоятельной работе / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: В.В. Иванов. СПб, 2018. 15 с. Режим доступа: <http://ior.spmi.ru/>

7.1. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Библиотека Гумер - гуманитарные науки — URL: <http://www.gumer.info/>.

2. Библиотека: Интернет-издательство — URL: <http://www.magister.msk.ru/library/>.

3. Европейская цифровая библиотека Europeana — URL: <http://www.europeana.eu/portal>.

4. Мировая цифровая библиотека — URL: <http://wdl.org/ru>.

5. Научная электронная библиотека «eLIBRARY» — URL: <https://elibrary.ru>.

6. Научная электронная библиотека «Scopus» — URL: <https://www.scopus.com>.
7. Научная электронная библиотека ScienceDirect — URL: <http://www.sciencedirect.com>.
8. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] — URL: www.garant.ru.
9. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» — URL: <http://school-collection.edu.ru/>.
10. Федеральный портал «Российское образование» — URL: <http://www.edu.ru/>.
11. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ) — URL: <http://www.rsl.ru/>.
12. Электронная библиотека учебников — URL: <http://studentam.net>.
13. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» — URL: <http://rucont.ru>.
14. Электронно-библиотечная система — URL: <http://www.sciteclibrary.ru>.
15. Электронно-библиотечная система «Библиокомплектатор» (ЭБС IPRbooks) — URL: <http://www.bibliocomplectator.ru>.
16. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» — URL: <http://biblioclub.ru>.
17. Электронно-библиотечная система «ЭБС IPR Books» — URL: <http://www.iprbookshop.ru/auth>.
18. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» — URL: www.biblio-online.ru.
19. Электронно-библиотечная система Znanium.com — URL: <http://znanium.com>.
20. Электронно-библиотечная система Лань — URL: <https://e.lanbook.com/books>.
21. Электронный словарь Multitran — URL: <http://www.multitran.ru>.
22. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий

Аудитории для проведения лекционных занятий

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий оборудована мультимедийным комплексом iiyama. Лекционный курс читается с мультимедийным сопровождением — демонстрацией презентационного материала с помощью мультимедийного комплекса iiyama в комплекте с акустическими системами Bose.

- стол аудиторный для студентов (Тип 1,2) Canvaro ASSMANN-28 шт.
- доска настенная белая магнитно-маркерная "Magnetoplan" 2400мм*1200мм-1 шт.
- иБП Protection Station 800 USB DIN-1 шт.
- кресло преподавателя (сетка, цвет черный)-1 шт.
- монитор ЖК HP 21,5"Тип 1, LV916AA-1 шт.
- переносная настольная трибуна-1 шт.
- привод внешний SDRW-08D2S-U-1 шт.
- проектор XEED WUX450ST-1 шт.
- рамка_2-5 шт.
- системный блок HP P3400 MT G630 Тип 4-1 шт.
- стойка мобильная-1 шт.
- стол аудиторный для студентов Тип 3-1 шт.
- стул2-56 шт.
- экран SCM-16904 Champion-1 шт.

8.2. Лицензионное программное обеспечение

ENVI 4.5 for Win (система обработки данных)
 Geographic Calculator
 Lab VIEW Professional (лицензия)
 MapEdit Professional

Microsoft Office Standard 2019 Russian
 Microsoft Windows 10 Professional
 Statistika for Windows v.6 Russian (лицензия)
 Surfer 9.1 Win CD
 Vertikal Mapper 3.5
 ГИС MAP Info Pro 2019
 ГИС Mapinfo Professional
 ГИС Mapinfo Professional (академическая версия)
 По тематической обработки изображений ScanEx Image Processor 5.3
 Право на использование дополнительного расчетного блока "Средние" (с тетеоданными для г. Кириши, каменногорск, Пикалево, Ковдор, Челябинск, Кемерово, Норильск)
 Право на использование дополнительного расчетного блока "Средние" (с тетеоданными по г. Апатиты и Мончегорск)
 Право на использование Дополнительного расчетного программного блока "НОРМА"
 Право на использование дополнительного расчетного программного блока "Риски"
 Право на использование программного модуля к УПРЗА "Эколог" 4.0 "Риски" замена с вер. 3.0 под локальный ключ 16542
 Право на использование программы "2-ТП (Водхоз) (вер. 3.1) сетевой ключ 175
 Право на использование программы "НДС-Эколог" (вер.2.7) сетевой ключ 175
 Право на использование программы "НДС-Эколог" (вер.2.7) сетевой ключ 77
 Право на использование программы "Полигоны ТБО" (вер.1.0)
 Право на использование программы "Расчет проникающего шума" (вер. 1.6) сетевой ключ 175
 Право на использование программы "Расчет проникающего шума" (вер.1.5)
 Право на использование программы "РВУ - Эколог" (вер.4.0)
 Право на использование программы "РНВ - Эколог" (вер.4.0)
 Право на использование программы "Эколог-Шум" (вер. 2.31) сетевой ключ 175
 Право на использование программы "Эколог-Шум" (вер. 2.31) сетевой ключ 77
 Право на использование программы "Эколог-Шум" вариант "Стандарт" (вер. 2.1) с Каталогом шумовых характеристик
 Право на использование программы 2-ТП (Воздух) (вер. 4) с базовым модулем "Экомастер" сетевой ключ 175
 Право на использование программы 2-ТП (Отходы) (вер. 4.2) с базовым модулем "Экомастер" сетевой ключ 175
 Право на использование программы 2-ТП (Отходы) (вер. 5.0) сетевой ключ 175
 Право на использование программы АТП "Эколог" 3.10 под сетевой ключ 175 (на 40 рабочих мест)
 Право на использование программы РНВ-Эколог (4.2) сетевой ключ 175
 Право на использование программы УПРАЗА "Эколог" 4.0 + ГИС - Стандарт
 Право на использование программы УПРЗА "Эколог" 4.50 (Газ+Застройка и высота) под локальный ключ 16541
 Право на использование программы УПРЗА "Эколог" вариант "Газ" с учетом влияния застройки
 Программа для ЭВМ "ArcGIS Desktop"
 Программа для ЭВМ "MapInfo Pro 2019"
 Программа для ЭВМ "Серия - Эколог"
 Программа для ЭВМ Statistica Ultimate Academic 13 for Windows Ru (500 пользователей)
 Система T-FLEX DOCs Университетская 15, сетевая версия на 20 пользователей
 Система T-FLEX Анализ Университетская модуль. Анализ вынужденных колебаний 15, сетевая версия на 20 пользователей
 Система T-FLEX Анализ Университетская модуль. Анализ усталостной прочности 15, сетевая версия на 20 пользователей

Система T-FLEX Анализ Университетская модуль. Анализ устойчивости 15, сетевая версия на 20 пользователей

Система T-FLEX Анализ Университетская модуль. Базовый + Статистический анализ 15, сетевая версия на 20 пользователей

Система T-FLEX Анализ Университетская модуль. Частотный анализ 15, сетевая версия на 20 пользователей

Система T-FLEX Анализ Университетская модуль. Тепловой анализ 15, сетевая версия на 20 пользователей

Система T-FLEX Динамика Университетская 15, сетевая версия на 20 пользователей

Система T-FLEX CAD 3D Университетская 15, сетевая версия на 20 пользователей

Система T-FLEX Технология Университетская 15, сетевая версия на 20 пользователей

Система T-FLEX ЧПУ 2D Университетская 15, сетевая версия на 20 пользователей