

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Инженерная школа
Кафедра горного дела

Рабочая программа дисциплины (модуля)
ГЕОТЕХНОЛОГИЯ, ГОРНЫЕ МАШИНЫ

Научная специальность
2.8.8. Геотехнология, горные машины

Год набора на программу аспирантуры:
2024, 2025

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Геотехнология, горные машины» составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951; Положением о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 30 ноября 2021 г. № 2122.

Составители:


Васянович Ю.А., доктор технических наук, кафедра горного дела, Yuriy.Vasyanovich@vvsu.ru

Утверждена на расширенном заседании кафедры транспортных процессов и технологий и кафедры горного дела от 19.05.2026, протокол № 7

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Васянович Ю.А.



Заведующий кафедрой (выпускающей)

Васянович Ю.А.



1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование комплекса знаний по основным и вспомогательным процессам, технологии и механизации при строительстве и разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом.

Задачи дисциплины:

- сформировать у аспирантов основы методологического мышления, систему знаний и представлений в области научных и практических проблем геотехнологии, горных машин;
- формирование знания физико-механических свойств горных пород, способов разрушения горного массива, технологии и процессов открытых горных работ;
- развить у аспирантов навыки самостоятельного приобретения и использования в профессиональной деятельности знаний и умений в области исследования технологических показателей и формулировки проблем в сферах геотехнологии, горных машин с целью использования при написании диссертационных работ;
- формирование навыков анализа горно-геологических условий при строительстве и эксплуатации открытых горных работ, использования нормативных правовых и инструктивных документов по технически и экологически безопасным методам проектирования и строительства горных производств, осуществлять технический контроль и руководство горными и взрывными работами при строительстве и эксплуатации горных объектов.

Дисциплина направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по научной специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины и специализации в рамках паспорта научной специальности, соответствующей теме диссертации.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, навыки, соотнесенные с компетенциями, которые формирует дисциплина, и обеспечивающие достижение планируемых результатов по программе аспирантуры в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины (модуля), приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Код компетенции	Формулировка компетенции	Планируемые результаты	
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знания:	основных современных научных достижений, в том числе, в области геотехнологии, горные машины и смежных (междисциплинарных) областях
		Умения:	проводить критический анализ и оценку современных научных достижений, в том числе в области геотехнологии, горные машины и смежных (междисциплинарных) областях
		Навыки:	генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в области геотехнологии, горные машины и смежных (междисциплинарных) областях
ПК-1	владение методологией теоретических и экспериментальных	Знания:	основных методологических и методических подходов к проведению теоретических и экспериментальных исследований в области геотехнологии, горные машины

	исследований в области горного дела	Умения:	обосновывать выбор методологических и методических подходов к проведению теоретических и экспериментальных исследований в области геотехнологии, горные машины в соответствии со спецификой поставленных задач
		Навыки:	корректного применения методологических и методических подходов к проведению теоретических и экспериментальных исследований в области геотехнологии, горные машины в соответствии со спецификой поставленных задач
ПК-5	готовностью использовать результаты исследований, знания закономерностей и тенденций развития горного дела для целей решения управленческих проблем, совершенствования организационно-технических механизмов, методов управления, разработки стратегий деятельности предприятий, организаций, комплексов, реализации государственной политики	Знания:	актуальных проблем и тенденций развития исследований в области геотехнологии, горные машины; основных источников и методов поиска информации, необходимой для разработки программ совершенствования организационно-технических механизмов, методов управления, разработки стратегий деятельности предприятий, организаций, комплексов, отраслей
		Умения:	обобщать, адаптировать и использовать результаты современных исследований в области геотехнологии, горные машины в целях совершенствования организационно-технических механизмов, методов управления, разработки стратегий управления регионами и отраслями, реализации региональной социально-экономической политики; проводить экспертизы организационно-технических механизмов, методов управления горными производствами
		Навыки:	владение методами технологических и технических исследований в области геотехнологии, горные машины; подготовки аналитических материалов, необходимых для совершенствования организационно-технических механизмов, методов управления горным производством.

3 Место дисциплины (модуля) в структуре программы аспирантуры

Дисциплина «Геотехнология, горные машины» является элементом образовательного компонента программы аспирантуры, является обязательной и реализуется на 3 курсе, в 5 семестре.

Входными требованиями, необходимыми для освоения дисциплины, является наличие у обучающихся компетенций, сформированных при изучении дисциплин «История и философия науки», «Методология научных исследований и академическое письмо», а также при реализации научного компонента программы аспирантуры на предшествующих этапах (курсах) обучения.

4 Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины (включая промежуточную аттестацию по дисциплине)

Наименование дисциплины	Семестр	Трудоемкость (з.е.)	Объем контактной работы (час.)						СРС	Форма аттестации
			Всего	Аудиторная			Внеаудиторная			
				Лек.	Пр.	Лаб.	ПА	КСР		
Геотехнология, горные машины	7	4	40	18	18	0		4	104	Э(К)*

*кандидатский экзамен

5 Структура и содержание дисциплины (модуля)

5.1 Структура дисциплины (модуля)

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Количество часов, отведенное на				Форма текущего контроля
		Лек.	Практ.	Лаб.	СРС	
1	Геотехнология подземная	6	6	-	36	Научный доклад
2	Геотехнология открытая	6	6	-	36	Научный доклад
3	Геотехнология строительная	6	6	-	32	Научный доклад
Итого:		18	18	-	104	

5.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)

Раздел 1 Геотехнология подземная.

Содержание темы: 1. Промышленно-экономическая характеристика углей, руд и нерудных полезных ископаемых. Морфологические типы месторождений. Классификация запасов полезных ископаемых. Размеры, условия залегания месторождений и характер распределения в них полезных компонентов. Физико-механическая характеристика руд, углей и вмещающих пород. Химико-минералогическая характеристика руд, углей и нерудных полезных ископаемых. Стадии разработки. Горное предприятие, рудник, шахта, шахтное поле, этаж. Общие сведения о потерях полезных ископаемых в процессе добычи. Классификация и учет потерь. Показатели полноты извлечения полезных ископаемых при добыче. Основные требования, предъявляемые к разработке месторождений.

2. Производственная мощность горного предприятия. Вскрытие и подготовка месторождений. Общие сведения о параметрах вскрытия, подготовки и систем разработки. Определение годовой производственной мощности рудника (шахты) по горнотехническим возможностям и срокам его существования. Поверхностный комплекс рудника и шахты. Технологические комплексы главного и вспомогательных стволов. Породные отвалы. Вскрывающие выработки и классификация схем вскрытия. Влияние выемки полезного ископаемого на сдвигание вмещающих пород и поверхности. Построение охранных целиков. Вскрытие вертикальными стволами. Вскрытие наклонными

стволами. Вскрытие штольнями. Комбинированные схемы вскрытия. Одногоризонтное и многогоризонтное (позтажное и погоризонтное) вскрытие пластовых месторождений. Околоствольные двory. Факторы, влияющие на выбор места заложения шахтных стволов и штолен. Вскрытие месторождений, представленных свитой рудных залежей. Взаимное расположение воздухоподающих и воздуховыдающих выработок в шахтном поле. Высота этажа. Порядок вскрытия месторождений. Метод вариантов при выборе схемы вскрытия. Классификация способов подготовки горизонтов и шахтного поля. Факторы, влияющие на выбор способа подготовки. Этажный, панельный и погоризонтный способы подготовки шахтного поля. Полевая, рудная (пластовая) и комбинированная подготовка, их преимущества, недостатки и области применения. Требования Правил безопасности при проектировании схем вскрытия и подготовки. Современные тенденции в мировой практике горнодобывающих предприятий при решении вопросов вскрытия и подготовки шахтных полей.

3. Основные производственные процессы очистной выемки при разработке рудных месторождений. Классификация основных производственных процессов очистной выемки. Отбойка руды при очистной выемке. Шпуровая отбойка. Отбойка руды глубокими скважинами. Отбойка руды камерными (минными) зарядами. Вторичное дробление руды. Выпуск и доставка руды. Понятие и применяемые способы доставки руды. Доставка под действием силы тяжести. Механизованная доставка. Взрыводоставка. Погрузочные люки и питатели. Самоходные машины для погрузки и доставки руды. Выпуск руды. Основные понятия. Теория истечения сыпучих материалов через отверстия. Фигуры выпуска полезного ископаемого и внедрения пород. Закономерности измерения параметров фигур движения по мере выпуска. Роль крупности кусков полезного ископаемого, сцепления, влажности и горного давления на параметры фигур выпуска. Формы контакта поверхности выпускаемого полезного ископаемого с налегающими обрушенными породами и порядок выпуска. Динамика разубоживания и потерь руды в ходе ее выпуска. Зависимость величины потерь от высоты блока и расстояния между выпускными отверстиями. Степень влияния размера и формы выпускного отверстия на показатели извлечения. Влияние режима и доз выпуска на показатели извлечения. Организация выпуска руды, планограммы. Торцевой выпуск. Выпуск руды из обособленного отверстия и из смежных рудоспусков. Управление горным давлением. Природа горного давления. Напряженное состояние пород в массиве и вокруг горных выработок. Существующие гипотезы. Управление горным давлением рудными целиками, крепью, закладкой, магазинированной рудой. Управление горным давлением при системах с обрушением руды и вмещающих пород. Горные удары в подготовительных и очистных выработках. Мероприятия по предотвращению горных ударов и борьбе с ними.

4. Основные производственные процессы очистной выемки при разработке угольных (пластовых) месторождений. Структура производственных процессов в шахте, в пределах выемочного участка. Отбойка полезных ископаемых. Способы отбойки и факторы, определяющие условия их применения. Технологические характеристики угольных пластов: сопротивляемость пласта резанию, отжим угля, газоносность пластов и боковых пород. Механические способы разрушения полезных ископаемых и используемые при этом средства механизации. Гидравлическая отбойка полезных ископаемых, ее параметры и средства механизации. Буровзрывные работы, средства и способы взрывания. Особенности взрывных работ в шахтах, опасных по газу и пыли, меры безопасности. Управление горным давлением. Основные гипотезы горного давления и области их применения. Методы исследования горного давления: производственно-экспериментальные, лабораторные, аналитические. Классификации пород кровли по обрушаемости и устойчивости. Геомеханические модели процессов деформирования пород кровли. Устойчивость кровли в лавах. Способы предотвращения динамических обрушений пород основной кровли. Управление горным давлением при отработке сближенных пластов. Особенности проявления горного давления. Динамические формы проявления горного давления. Методы

прогноза выбросо- и удароопасности пластов угля и соли. Способы предотвращения динамических проявлений горного давления. Крепи очистных выработок, их взаимодействие с массивом и область применения. Особенности механизированных крепей используемых для отработки крутых угольных пластов. Щитовые крепи, гибкие перекрытия, анкерная крепь. Классификация способов управления кровлей. Управление кровлей полным обрушением, область применения. Посадочные крепи и их технологические характеристики. Особенности полного обрушения на крутом падении. Плавное опускание кровли. Назначение и область применения закладки. Виды закладки. Закладочные материалы. Технологические схемы закладки. Методы расчета давления и несущей способности закладочных массивов. Основы работы при закладке комплексов. Доставка полезного ископаемого. Технологические схемы доставки в очистных забоях и в пределах выемочных участков. Расчет и выбор параметров способов доставки: самотеком, водой, взрывом, скреперами, конвейерами, самоходным оборудованием и др. Области рационального использования средств транспорта. Типы и технические характеристики отечественного и зарубежного доставочного оборудования. Погрузочные и перегрузочные пункты. Емкость аккумулирующих и усредняющих бункеров. Организация работ в очистном забое. Технологические схемы очистных работ с применением механизированных комплексов. Организация работ с учетом конструктивных особенностей механизированных комплексов различных типов.

5. Системы разработки рудных месторождений Классификация и основные показатели эффективности. Принципы построения классификаций систем разработки. Системы разработки: с открытым очистным пространством, с магазинированием руды, с закладкой очистного пространства, с обрушением вмещающих пород, с обрушением руды и вмещающих пород, комбинированные и многостадийные. Основные варианты и область их применения. Сущность и условия применения. Организация работ. Параметры и технико-экономические показатели. Выбор системы разработки. Факторы, учитываемые при выборе систем разработки. Влияние горно-геологических факторов на выбор системы разработки. Методика технико-экономического сравнения и выбора систем разработки.

6. Системы разработки угольных (пластовых) месторождений. Понятие о системах разработки, их классификация. Факторы, влияющие на выбор систем разработки. Системы разработки с длинными очистными забоями. Комбинированные системы разработки. Системы разработки с разделением этажа на подэтажи. Системы разработки с движением очистных забоев по падению и восстанию. Системы разработки пластов короткими очистными забоями. Камерные системы разработки. Система разработки «камера – лава». Последовательность ведения подготовительных и очистных работ в выемочном поле. Области применения. Потери полезного ископаемого. Преимущества и недостатки. Безлюдная выемка в коротких забоях. Буровая выемка крутых пластов. Выемка угля комплексами типа КМД. Бурошнековая разработка пологих пластов. Применение угольных пил. Гидромеханизация при подземной разработке угля. Общая технологическая схема гидрошахты. Преимущества и недостатки гидродобычи. Область применения. Типовые системы разработки тонких пластов и пластов средней мощности. Системы разработки мощных пластов. Параметры слоев. Система разработки горизонтальными, наклонными и поперечно-наклонными слоями. Разработка мощных пластов с принудительным обрушением и выпуском угля. Системы разработки с применением гибких перекрытий и щитовых крепей. Особенности систем разработки сближенных пластов. Разработка пластов, опасных по прорывам глины.

7. Физико-химическая геотехнология. Основные проблемы физико-химической геотехнологии (ФХГ). Современное состояние ФХГ. Классификация и основные направления развития методов ФХГ. Физико-геологические основы ФХГ. Физико-химические основы процессов: растворения, выщелачивания, термохимии, теплофизики, гидравлического разрушения, электрофизики, фильтрации флюидов, гидроразрыва, экстракции флюидов и др. Переработка

промежуточной продукции ФХГ: рассолов, расплавов, пульпы гидродобычи, растворов выщелачивания, пульпы для обогатительных процессов и др. Вскрытие и подготовка месторождений скважинами: конструкция скважин, буровое оборудование, бурение и обустройство скважин. Системы разработки: классификация и выбор систем разработки. Порядок ведения работ. Потери и разубоживание. Особенности экономики ФХГ. Экологические и социальные аспекты ФХГ. Подземное растворение солей (ПРС). Подземные резервуары в каменной соли. Подземная газификация угля и сланцев (ПГУиС). Разработка тяжелых нефтей, битума и других каустобиолитов. Подземное сжигание серы. Скважинная гидродобыча (СГД). Подземное выщелачивание (ПВ). Кучное выщелачивание (КВ). Подземная выплавка серы (ПВС). Геотермальная технология.

8. Управление качеством продукции горного предприятия (рудника, шахты). Методы и средства управления качеством руды, угля и других полезных ископаемых (ПИ) при подземной добыче. Главные принципы (схемы) рудоподготовки. Технологические способы, технические средства и организационные методы управления потоками ПИ. Вероятностно-статистические методы при управлении качеством руды. Влияние качества ПИ на обогащение и металлургический передел. Основные качественные характеристики потока ПИ, регламентируемые потребителем. Воздействие качества и стабильности потока ПИ на экономические результаты производства конечной продукции горно-металлургического предприятия. Геологические и технологические факторы, определяющие качество ПИ и его стабильность при добыче. Организационно-технические факторы, позволяющие регулировать и поддерживать качество добытого ПИ и его стабильность. Экономические факторы, определяющие выбор схем, средств, оборудования и способов управления качеством добытого ПИ. Критерии и модели оценки изменчивости качества ПИ в запасах. Контроль качества добытого ПИ и его стабильности. Источники информации при опробовании на различных стадиях освоения месторождения: геологоразведке, эксплуатационных работах, обогащении руды. Способы отбора проб. Планирование и прогнозирование качества ПИ при его добыче. Мероприятия и средства управления качеством ПИ при различных системах разработки.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция – презентация. Научные доклады по теме на практических занятиях с использованием презентационных материалов.

Виды самостоятельной подготовки аспирантов по теме: изучение рекомендованной литературы и научных публикаций по теме, подготовка научного доклада.

Раздел 2 Геотехнология открытая.

Содержание темы: 1. Горнодобывающее предприятие как сложная система. Физико-технические основы открытой разработки месторождений.

2. Основные процессы открытых горных работ: бурение, взрывание, экскавация, транспортирование и отвалообразование. Методы расчета производительностей горного оборудования.

3. Системы открытой разработки месторождений.

4. Режим горных работ. Дифференциальный и интегральный графики режима горных работ. Основные методы регулирования режима. Календарный график режима отработки карьерных запасов.

5. Пять уровней системы непрерывного планирования на карьерах. Стратегическое и тактическое планирование, оперативное управление. Закономерности развития карьерного пространства. Соотношения скоростей по углубке горных работ и подвиганию рабочих бортов карьера.

6. Критерии оптимизации направления углубки. Определение рационального направления углубки на предварительных стадиях проектирования. Обоснование режима горных работ.

7. Характеристика периодов отработки месторождения. Нарращивание и сокращение опережения вскрышных работ. Причины отставание по вскрышным работам. Метод уточнения режима горных работ.

8. Регулирование режима горных работ применением этапной разработки и системы разработки с концентрацией горных работ.

9. Место планирования открытых горных работ в структуре годового техпромфинплана. Задачи годового планирования. Выделение активных площадей и методика набора годовых объемов.

10. Методы решения основных задач горной части проектов разработок месторождений карьерами.

11. Основные методические положения проектирования открытой разработки месторождений.

12. Дисконтирование финансовых потоков. Инвестиционные показатели проектов. Индексы доходности и прибыльности. Внутренние нормы доходности и прибыльности.

13. Стадии изучения и оценок МПИ. Экспертиза материалов геологической разведки. Пассивный и активный пути реагирования на «отрицательный» результат при инвестиционном анализе горных проектов.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция – презентация. Научные доклады по теме на практических занятиях с использованием презентационных материалов.

Виды самостоятельной подготовки аспирантов по теме: изучение рекомендованной литературы и научных публикаций по теме, подготовка научного доклада.

Раздел 3 Геотехнология строительная.

Содержание темы: 1. Научно-инженерные принципы проектирования и производства горностроительных работ. Основные этапы и особенности инженерно-геологических изысканий для целей подземного строительства. Особенности напряженного состояния скального массива. Структурные разновидности в массиве и выбор места размещения подземных сооружений.

2. Методические особенности выбора комплексов горнопроходческого оборудования в строительной геотехнологии. Проходка выработок вскрытия к месту размещения подземных сооружений. Механизация производства взрывных работ в практике возведения подземных сооружений. Контурное взрывание. Выбор системы инициирования в условиях большепролетных сооружений. Специальные способы проходки горных выработок в сложных горно-геологических условиях.

3. Зарубежный опыт строительства большепролетных подземных сооружений. Отечественные достижения в области строительной геотехнологии. Особенности применения скважинных зарядов в условиях подземного сооружения. Эффективность использования массовых взрывов при скважинной разработке большепролетных сооружений. Переход на большие объемы взрывания при шпуровой разработке породы. Сопутствующие эффекты при использовании массовой отбойки породы.

4. Крепление подземных сооружений в строительной геотехнологии. Методы укрепления приконтурного массива. Современные облегченные виды крепи подземных сооружений. Зарубежная и отечественная практика использования видов крепи в строительной геотехнологии. Совершенствование технологии и улучшение физико-механических свойств крепи при набрызгбетонировании большепролетных подземных сооружений. Анализ и оценка устойчивости подземных сооружений с облегченными видами крепи.

5. Методы и средства контроля за состоянием массива в строительной геотехнологии. Деформационные методы контроля за устойчивостью массива. Сейсмические методы оценки состояния массива. Георадарные методы исследований массива. Практика использования

геофизических методов исследований массива при мониторинге состояния устойчивости массива при строительстве и эксплуатации подземных сооружений.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция – презентация. Научные доклады по теме на практических занятиях с использованием презентационных материалов.

Виды самостоятельной подготовки аспирантов по теме: изучение рекомендованной литературы и научных публикаций по теме, подготовка научного доклада.

Виды самостоятельной подготовки аспирантов по теме: изучение рекомендованной литературы и научных публикаций по теме, подготовка научного доклада.

6 Методические указания по организации изучения дисциплины (модуля)

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу аспирантов на всех занятиях аудиторной формы: лекции, практические занятия, выполнение аттестационных заданий, эффективную самостоятельную работу.

Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные пособия в форме презентационных материалов, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие темам лекций, представленным в пункте 5 настоящей РПД.

В процессе изучения дисциплины аспиранту необходимо ориентироваться на самостоятельную проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям, написание научных докладов, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы:

Ознакомление с рекомендованными литературными источниками, подготовка выступлений на семинарах с использованием презентационных материалов. Тематика научных докладов представлена в ФОС.

Подготовка к научному докладу должна сопровождаться изучением научной литературы (монографии, статьи, диссертации и др.), обобщением накопленного опыта по изучаемой проблеме. Доклад оформляется в соответствии с требованиями к оформлению работ. Важно также подготовить свое выступление и презентацию для публичного выступления на занятии. Аспирант должен быть готов не только представить свою точку зрения, уметь её аргументировать, но и ответить на вопросы преподавателя и других аспирантов. При необходимости может быть представлено несколько точек зрения по проблеме и обсуждение проведено как «дуэль оппонентов».

Методические рекомендации для подготовки к кандидатскому экзамену:

Сдача кандидатского экзамена осуществляется по научной специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины и специализации в рамках паспорта научной специальности, соответствующей теме диссертации. Аспирант совместно с научным руководителем определяет специализацию в соответствии с полученными научными результатами диссертации и с учетом целевого диссертационного совета. Сдача кандидатского экзамена производится в устной форме по экзаменационным билетам, содержащим три вопроса. Первые два вопроса в билете представляют собой подпункты паспорта научной специальности в части специализации. Аспирант готовит ответы на вопросы на основе изучения и анализа соответствующей и актуальной научной литературы, а также с использованием данных статистики, аналитики и пр., в соответствии со спецификой вопроса. Третий вопрос в экзаменационном билете – «вопрос по диссертации». Аспирант заранее и самостоятельно готовит 11 вопросов, отражающих основные положения его диссертации, и ответы на них. Перечень вопросов согласовывается научным руководителем аспиранта.

Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов:

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения программы аспирантуры, представлены в Приложении 1.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Гальянов, А. В. Математическая обработка результатов измерений в горном деле : учебное пособие / А. В. Гальянов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 292 с. - ISBN 978-5-9729-0815-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1902084>
2. Голик, В. И. Основы научных исследований в горном деле : учебное пособие / В. И. Голик. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 119 с. - ISBN 978-5-16-006747-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1981678>
3. Кологривко, А. А. Маркшейдерское дело. Подземные горные работы : учебное пособие / А.А. Кологривко. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 412 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-004758-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2220929>
4. Скважинная гидротехнология : учебное пособие / В. Ж. Аренс, С. Д. Сурин, А. С. Хрулев, Г. Х. Хчечян ; под общ. ред. проф. В. Ж. Аренса. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 196 с. - ISBN 978-5-9729-0902-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1902096>
5. Мустакимов, В. Р. Искусственные основания зданий и сооружений на просадочных грунтах : учебное пособие для вузов / В. Р. Мустакимов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 220 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14103-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519385>

8.2 Дополнительная литература

1. Мельник, В. В. Подземная геотехнология : основы технологии сооружения участковых подземных горных выработок : учебное пособие / В. В. Мельник, Н. И. Абрамкин, В. Г. Виткалов. -

Москва : Изд. Дом МИСиС, 2016. - 93 с. - ISBN 978-5-87623-930-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1221387>

2. Подземная геотехнология : учеб. пособие / А.Н. Анушенков, Б.А. Ахпашев, Е.П. Волков [и др.].— Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2017. - 304 с. - ISBN 978-5-7638-3725-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032099>

3. Янченко, Г. А. Физика горных пород. Плотностные свойства горных пород и факторы, их определяющие : учебное пособие / Г. А. Янченко. - Москва : Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2019. - 142 с. - ISBN 978-5-906953-86-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1222612>

4. Вокин, В.Н. Открытая геотехнология : практикум / В.Н. Вокин, Е.В. Кирюшина, М.Ю. Кадеров. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 132 с. - ISBN 978-5-7638-3852-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032119>

8.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Информационно-правовой портал Гарант – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>

2. СПС КонсультантПлюс - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

3. Официальный портал Федеральной службы государственной статистики – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/>

4. Open Academic Journals Index (ОАЖИ). Профессиональная база данных – Режим доступа: <http://oaji.net/>

5. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>

6. Научная электронная библиотека Elibrary.ru – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/>

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

Основное оборудование:

- Коммутатор SuperStack 3 (16*10/100 19")
- Конц.сетевой BayStackHUB10/100
- Облачный монитор 23" LG CAV42K
- Облачный монитор LG Electronics черный +клавиатура+мышь
- Проектор Casio XJ-V1
- Уст-во бесп.питания UPS-3000

Программное обеспечение:

- Adobe Reader
- Microsoft Office Professional Plus 2010__

Приложение
к рабочей программе дисциплины
«Геотехнология, горные машины»

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Инженерная школа
Кафедра горного дела

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

ГЕОТЕХНОЛОГИЯ, ГОРНЫЕ МАШИНЫ

Научная специальность
2.8.8. Геотехнология, горные машины

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

1 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций (семестры)
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	5
ПК-1	владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области горного дела	5
ПК-5	готовностью использовать результаты исследований, знания закономерностей и тенденций развития горного дела для целей решения управленческих проблем, совершенствования организационно-технических механизмов, методов управления, разработки стратегий деятельности предприятий, организаций, комплексов, реализации государственной политики	5

2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

УК-1: способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня планируемого результата обучения)		Критерии оценивания результатов обучения
Знания	основных современных научных достижений, в том числе, в области геотехнологии, горных машин и смежных (междисциплинарных) областях	Уровень знания материала (отсутствие знания/ фрагментарное знание/ неполное знание/ в целом сформировавшееся знание/ сформировавшееся систематическое знание) современных научных достижений, в том числе, в области геотехнологии, горных машин и смежных (междисциплинарных) областях
Умения	проводить критический анализ и оценку современных научных достижений, в том числе в области геотехнологии, горных машин и смежных (междисциплинарных) областях	Уровень умения (отсутствие умения/ фрагментарное умение/ неполное умение/ в целом сформировавшееся умение/ сформировавшееся систематическое умение) проводить критический анализ и оценку современных научных достижений, в том числе в области геотехнологии, горных машин и смежных (междисциплинарных) областях
Владение навыками и/или опытом	генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в области геотехнологии, горных машин и смежных (междисциплинарных) областях	Уровень владения навыками (отсутствие владения/ фрагментарное владение/ неполное владение/ в целом сформировавшееся владение/ сформировавшееся систематическое владение) критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

ПК-1: владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области горного дела

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня планируемого результата обучения)		Критерии оценивания результатов обучения
Знания	основных методологических и методических подходов к проведению теоретических и экспериментальных исследований в области геотехнологии, горных машин	Уровень знания материала (отсутствие знания/ фрагментарное знание/ неполное знание/ в целом сформировавшееся знание/ сформировавшееся систематическое знание) основных методологических и методических подходов к проведению теоретических и экспериментальных исследований в области геотехнологии, горных машин
Умения	обосновывать выбор методологических и методических подходов к проведению теоретических и экспериментальных исследований в области геотехнологии, горных машин в соответствии со спецификой поставленных задач	Уровень умения (отсутствие умения/ фрагментарное умение/ неполное умение/ в целом сформировавшееся умение/ сформировавшееся систематическое умение) обосновывать выбор методологических и методических подходов к проведению теоретических и экспериментальных исследований в области региональной и отраслевой экономики в соответствии со спецификой поставленных задач
Владение навыками и/или опытом	корректного применения методологических и методических подходов к проведению теоретических и экспериментальных исследований в области геотехнологии, горных машин в соответствии со спецификой поставленных задач	Уровень владения навыками (отсутствие владения/ фрагментарное владение/ неполное владение/ в целом сформировавшееся владение/ сформировавшееся систематическое владение) корректного применения методологических и методических подходов к проведению теоретических и экспериментальных исследований в области геотехнологии, горных машин в соответствии со спецификой поставленных задач

ПК-5: готовностью использовать результаты исследований, знания закономерностей и тенденций развития горного дела для целей решения управленческих проблем, совершенствования организационно-технических механизмов, методов управления, разработки стратегий деятельности предприятий, организаций, комплексов, реализации государственной политики

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня планируемого результата обучения)		Критерии оценивания результатов обучения
Знания	актуальных проблем и тенденций развития исследований в области геотехнологии, горные машины;	Уровень знания материала (отсутствие знания/ фрагментарное знание/ неполное знание/ в целом сформировавшееся знание/ сформировавшееся систематическое знание) актуальных проблем и тенденций развития исследований в области геотехнологии, горных машин
	основных источников и методов поиска информации, необходимой для разработки программ совершенствования организационно-технических механизмов, методов управления, разработки стратегий деятельности предприятий, организаций, комплексов, отраслей	Уровень знания материала (отсутствие знания/ фрагментарное знание/ неполное знание/ в целом сформировавшееся знание/ сформировавшееся систематическое знание) основных источников и методов поиска информации, необходимой для разработки программ совершенствования организационно-технических механизмов, методов управления, разработки стратегий деятельности предприятий, организаций, комплексов, отраслей
Умения	обобщать, адаптировать и использовать результаты современных исследований в области геотехнологии, горные машины в целях совершенствования организационно-технических механизмов, методов управления, разработки стратегий управления регионами и отраслями, реализации региональной социально-экономической политики;	Уровень умения (отсутствие умения/ фрагментарное умение/ неполное умение/ в целом сформировавшееся умение/ сформировавшееся систематическое умение) обобщать, адаптировать и использовать результаты современных исследований в области геотехнологии, горных машин в целях совершенствования организационно-технических механизмов, методов управления, разработки стратегий управления регионами и отраслями
	проводить экспертизы организационно-технических механизмов, методов управления горными производствами	Уровень умения (отсутствие умения/ фрагментарное умение/ неполное умение/ в целом сформировавшееся умение/ сформировавшееся систематическое умение) проводить экспертизы организационно-технических механизмов, методов управления, стратегий управления регионами и отраслями

Владение навыками и/или опытом	владение методами технологических и технических исследований в области геотехнологии, горные машины;	Уровень владения навыками (отсутствие владения/ фрагментарное владение/ неполное владение/ в целом сформировавшееся владение/ сформировавшееся систематическое владение) корректного применения методов технологических и технических исследований в области геотехнологии, горные машины
	подготовки аналитических материалов, необходимых для совершенствования организационно-технических механизмов, методов управления горным производством.	Уровень владения навыками (отсутствие владения/ фрагментарное владение/ неполное владение/ в целом сформировавшееся владение/ сформировавшееся систематическое владение) подготовки аналитических материалов, необходимых для совершенствования организационно-технических механизмов, методов управления, разработки стратегий управления регионами и отраслями

3 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Коды компетенций и контролируемые планируемые результаты обучения		Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
УК-1	Знания:	основных современных научных достижений, в том числе, в области геотехнологии, горных машин и смежных (междисциплинарных) областях	1 Геотехнология подземная 2 Геотехнология открытая. 3 Геотехнология строительная	Научный доклад	Э(К)
	Умения:	проводить критический анализ и оценку современных научных достижений, в том числе в области геотехнологии, горных машин и смежных (междисциплинарных) областях			
	Навыки:	корректного применения методологических и методических подходов к проведению теоретических и экспериментальных исследований в области геотехнологии, горных машин в соответствии со спецификой поставленных задач			
ПК-1	Знания:	основных методологических и методических подходов к проведению теоретических и экспериментальных исследований в области геотехнологии, горных машин	1 Геотехнология подземная 2 Геотехнология открытая. 3 Геотехнология строительная	Научный доклад	Э(К)
	Умения:	обосновывать выбор методологических и методических подходов к проведению теоретических и экспериментальных исследований в области геотехнологии, горных машин в соответствии со спецификой поставленных задач			
	Навыки:	корректного применения методологических и методических подходов к проведению теоретических и экспериментальных исследований в области геотехнологии, горных машин в соответствии со спецификой поставленных задач			
ПК-5	Знания:	актуальных проблем и тенденций развития исследований в области геотехнологии, горные машины; основных источников и методов поиска информации, необходимой для разработки программ совершенствования организационно-технических механизмов, методов управления, разработки стратегий деятельности предприятий, организаций, комплексов, отраслей	1 Геотехнология подземная 2 Геотехнология открытая. 3 Геотехнология строительная	Научный доклад	Э(К)
	Умения:	обобщать, адаптировать и использовать результаты			

		<p>современных исследований в области геотехнологии, горные машины в целях совершенствования организационно-технических механизмов, методов управления, разработки стратегий управления регионами и отраслями, реализации региональной социально-экономической политики;</p> <p>проводить экспертизы организационно-технических механизмов, методов управления горными производствами</p>			
	<p>Навыки:</p>	<p>владение методами технологических и технических исследований в области геотехнологии, горные машины; подготовки аналитических материалов, необходимых для совершенствования организационно-технических механизмов, методов управления горным производством.</p>			

4 ОПИСАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам промежуточной аттестаций в виде кандидатского экзамена количественной оценкой, выраженной в баллах, максимальная сумма баллов по дисциплине равна 100 баллам.

Прохождение текущей аттестации является допуском к сдаче кандидатского экзамена. Аспирант в процессе изучения дисциплины и подготовки к сдаче кандидатского экзамена должен набрать не менее 61 балла из 100. Баллы выставляются за посещение и активную работу на занятиях, а также за выступления с докладами. В течение семестра аспирант может выступить с тремя докладами, каждый из которых оценивается максимум в 10 баллов.

Таблица – Распределение баллов по видам учебной деятельности

Вид деятельности	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Посещение занятий	5	9
Выступление с докладами	18	30
Активность на занятиях (участие в дискуссиях, ответы на вопросы преподавателя)	2	21
Подготовка вопросов по диссертации для сдачи кандидатского экзамена	40	40

Таблица – Критерии оценки научного доклада

Сумма баллов за доклад	Характеристика качества доклада
9-10	Актуальность проблемы обоснована анализом состояния теории и практики в конкретной области науки. Показана значимость проведенного исследования в решении научных проблем: найдены и апробированы эффективные варианты решения задач, значимых как для теории, так и для практики. Грамотно представлено теоретико-методологическое обоснование научно-квалификационной работы, четко сформулирован авторский замысел исследования, отраженный в понятийно-категориальном аппарате; обоснована научная новизна, теоретическая и практическая значимость выполненного исследования, глубоко и содержательно проведен анализ полученных результатов. Текст научного доклада отличается высоким уровнем научности, четко прослеживается логика исследования, корректно дается критический анализ существующих исследований, автор доказательно обосновывает свою точку зрения.
7-8	Достаточно полно обоснована актуальность исследования, предложены варианты решения исследовательских задач, имеющих конкретную область применения. Доказано отличие полученных результатов исследования от подобных, уже имеющихся в науке. Для обоснования исследовательской позиции взята за основу конкретная теоретическая концепция. Сформулирован терминологический аппарат, определены методы и средства научного исследования, но вместе с тем нет должного научного обоснования замысла и цели проведенного исследования, нет должной аргументированности представленных материалов. Нечетко сформулированы научная новизна и теоретическая значимость. Основной текст научного доклада изложен в единой логике, в основном соответствует требованиям научности и конкретности, но встречаются недостаточно обоснованные утверждения и выводы.
4-6	Актуальность исследования обоснована недостаточно. Методологические подходы и целевые характеристики исследования четко не определены, однако полученные в ходе исследования результаты не противоречат закономерностям практики. Дано

	технологическое описание последовательности применяемых исследовательских методов, приемов, форм, но выбор методов исследования не обоснован. Полученные результаты не обладают научной новизной и не имеют теоретической значимости. В тексте научного доклада имеются нарушения единой логики изложения, допущены неточности в трактовке основных понятий исследования, подмена одних понятий другими.
0-3	Актуальность выбранной темы обоснована поверхностно. Имеются несоответствия между поставленными задачами и тезисами доклада. Теоретико-методологические основания исследования раскрыты слабо. Понятийно-категориальный аппарат не в полной мере соответствует заявленной теме. Отсутствуют научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов. В формулировке выводов по результатам проведенного исследования нет аргументированности и самостоятельности суждений. Текст научного доклада не отличается логичностью изложения.

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по результатам сдачи аспирантом кандидатского экзамена.

Сумма баллов	Оценка по кандидатскому экзамену	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«отлично»	Оценка «отлично» ставится аспиранту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении вопросов, правильно обосновывает предлагаемые решения.
от 76 до 90	«хорошо»	Оценка «хорошо» ставится аспиранту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при обсуждении практических вопросов и задач.
от 61 до 75	«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» ставится аспиранту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при обсуждении практических вопросов и задач.
от 0 до 60	«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» ставится аспиранту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями участвует в обсуждении практических вопросов и задач.

5 ПРИМЕРНЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1 Задания для текущей аттестации

Примерные темы для подготовки научных докладов с презентацией для коллективного обсуждения на практических занятиях:

1. Методика выбора систем разработки.
2. Особенности комбинированной разработки месторождений.
3. Особенности технологии открытых горных работ при реконструкции карьеров.
4. Понятие «система разработки». Требования к системе разработки и основные ее технико-экономические показатели
5. Проходка выработок буровзрывным способом.
6. Проходка выработок с применением комбайнов.
7. Процесс и стадии проектирования горных выработок и объектов.
8. Способы вскрытия и подготовки новых горизонтов на шахтах и рудниках.
9. Способы вскрытия и порядок комбинированной разработки рудных месторождений.
10. Способы поддержания очистного пространства при различных системах разработки.
11. Стадии разработки рудных месторождений.
12. Структура горных предприятий в системе ГОКов. Обслуживающие подразделения.
13. Принципиальные схемы открытых и подземных горных работ.
14. Сущность основных способов разработки месторождений – открытого и подземного.
15. Теория истечения руды из выпускного отверстия.
16. Технология буровзрывных работ: оборудование, ВВ, параметры, технология бурения и взрывания, в т.ч. контурного.
17. Технология скваженной гидродобычи.
18. Циклично-поточная технология – подвижной состав, параметры, схемы развития, строительство дорог.
19. Транспорт горной массы: автомобильный, железнодорожный, комбинированный.
20. Физико-механические свойства горных пород.

Краткие методические указания по подготовке докладов:

Требования к содержанию:

- в научном докладе должен содержаться материал, относящийся строго к выбранной теме;

- необходимо грамотно и логично изложить основные идеи по заданной теме, содержащиеся в рассмотренных источниках;

- сгруппировать изложенные идеи по точкам зрения или научным школам;

- краткий анализ проведенной работы - обоснование преимуществ той точки зрения по рассматриваемому вопросу, с которой Вы солидарны

Структура научного доклада:

1. Начинается доклад с титульного листа.

2. За титульным листом следует Оглавление. Оглавление - это план доклада, в котором каждому разделу должен соответствовать номер страницы, на которой он находится.

3. Текст доклада. Он делится на три части: введение, основная часть и заключение.

а) Введение – раздел доклада, посвященный важности(актуальности) данной темы для изучения и постановке проблемы, которая будет рассматриваться. Здесь также нужно сформулировать объект, предмет изучения и 2-3 задачи.

Объем введения – 1 страница.

б) Основная часть - это часть работы, в которой последовательно раскрывается выбранная тема. Объем основной части – в среднем 5 страниц.

в) Заключение - данный раздел доклада должен быть представлен в виде выводов, которые готовятся на основе подготовленного текста. Выводы должны быть краткими и

четкими. Также в заключении можно обозначить проблемы, которые "высветились" в ходе работы над докладом, но не были раскрыты в работе.

Объем заключения – 1 страница.

г) Список использованных источников. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке доклада, так и все иные, изученные им в связи с его подготовкой. Оформление научного доклада производится в соответствии с требованиями к письменным работам.

д) Важно также подготовить свое выступление и презентацию для публичного выступления на занятии. Длительность выступления – не более 7 минут. Аспирант должен быть готов не только представить свою точку зрения, уметь её аргументировать, но и ответить на вопросы преподавателя и других студентов. При необходимости может быть представлено несколько точек зрения по проблеме и обсуждение проведено как «дуэль оппонентов».

5.2 Задания для промежуточной аттестации

Для сдачи кандидатского экзамена формируются экзаменационные билеты на основе содержания паспорта научной специальности (специализации). Перечень вопросов доводится до аспирантов не менее, чем за 1 месяц до проведения кандидатского экзамена.

Пример билетов на кандидатский экзамен:

Группа научных специальностей: 2.8. Недропользование и горные науки
Научная специальность 2.8.8 Геотехнология, горные машины

Билет 1:

1. Влияние выемки полезного ископаемого на сдвигание вмещающих пород и поверхности. Системы разработки с открытым очистным пространством. Их характеристика и показатели.
2. Выемочно-погрузочные работы на карьерах.
3. Вопрос по диссертации.

Билет 2:

1. Добываемые полезные ископаемые и их качество. Горные породы, как объект горных работ. Их характеристика.
2. Достоинства и недостатки открытых горных работ и условия их применения. Граничный коэффициент вскрыши.
3. Вопрос по диссертации.

Билет 3:

1. Количественные и качественные показатели извлечения полезного ископаемого в процессе его добычи.
2. Операции проходческого цикла.
3. Вопрос по диссертации.

Билет 4:

1. Методы сравнения систем разработки рудных месторождений.
2. Особенности разработки месторождений камнесамоцветного сырья.
3. Вопрос по диссертации.

Билет 5:

1. Назначение и область применения закладки. Виды закладки.
2. Проходка выработок с применением комбайнов.
3. Вопрос по диссертации.