

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»

Стахановский инженерно-педагогический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Кафедра технологии производства и охраны труда



УТВЕРЖДАЮ:
Директор СИПИ (филиала)
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»
А.А. Авершин
(подпись)

« 24 » апреля 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Моделирование горнотехнических систем»

по направлению подготовки 44.04.04 Профессиональное обучение (по
отраслям),
магистерская программа: «Горное дело. Подземная разработка пластовых
месторождений»

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Моделирование горно-технических систем» по направлению подготовки 44.04.04 Профессиональное обучение (по отраслям). – 24 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Моделирование горно-технических систем» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 124 (с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 27 февраля 2023 г.)

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. тех. наук, доцент Тугай В.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры технологии производства и охраны труда «18» апреля 2023 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой
технологии производства и охраны труда _____ С.А. Черникова

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., протокол № _____.

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., протокол № _____.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Стахановского инженерно-педагогического института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» «21» апреля 2023 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии
СИПИ (филиала) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля» _____ Н.В. Банник

© Тугай В.В., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины: повышение требования к проектированию систем управления и ее выдвигание в число первоочередных задач, построение и использование их математических моделей; подготовка высококвалифицированного магистра, владеющего основами моделирования систем, методами их исследования, обладать техническими и программными средствами моделирования с целью закрепления практических навыков при выполнении исследовательских и расчетных работ;

задачи: освоение базовых принципов и методов построения и исследования математических моделей.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Моделирование горнотехнических систем» относится к общенаучному циклу дисциплин.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания технологии горного производства, разрушения горных пород, горных машин; умение читать горные чертежи; навыки работы с планами горных предприятий.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Технология горного производства», «Горные машины и комплексы», «Оборудование для механизации очистных работ», и служит основой для прохождения практик, подготовки и защиты курсовых и выпускных квалификационных работ, будущей профессиональной деятельности.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Демонстрирует способность работать в команде, проявляет лидерские качества и умения;	Знать: эффективности использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели.
	УК-3.2 Демонстрирует способность эффективного речевого и социального взаимодействия;	Уметь: планировать последовательность шагов для достижения заданного результата; осуществлять обмен информацией с другими членами команды, осуществляет презентацию результатов работы команды
	УК-3.3 Демонстрирует навыки работы с институтами и организациями в процессе осуществления социального	Владеть: навыками осуществления выбора

	взаимодействия	стратегий и тактик взаимодействия с заданной категорией людей (в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому и религиозному признаку, по принадлежности к социальному классу)
УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлению экстремизма, терроризма коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.	<p>УК-10.1. Знает: юридические признаки коррупции; основные положения законодательства о противодействии коррупции, организации проведения антикоррупционной экспертизы нормативных правовых актов; виды коррупциогенных факторов; основные нормативно-правовые документы, регулирующие вопросы противодействия коррупции по международному и российскому праву; терминологию и основные формы и методы противодействия коррупции.</p> <p>УК-10.2. Умеет: анализировать факторы, способствующие коррупционным проявлениям, а также способы противодействия им; находить юридически обоснованные решения типовых профессиональных задач в сфере противодействия коррупции; находить соответствующий нормативный акт и конкретную правовую норму, подлежащую применению в конкретной жизненной</p>	<p>Знать: эффективности использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели.</p> <p>Уметь: планировать последовательность шагов для достижения заданного результата; осуществлять обмен информацией с другими членами команды, осуществляет презентацию результатов работы команды</p> <p>Владеть: навыками осуществления выбора стратегий и тактик взаимодействия с заданной категорией людей (в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому и религиозному признаку, по принадлежности к социальному классу)</p>

	ситуации; осуществлять профессиональную деятельность на основе развитого правосознания, правового мышления и правовой культуры; соблюдать ограничения, выполнять обязательства и требования к	
ОПК-1 Способен применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач	ОПК-1.1. Демонстрирует знания нормативно-правовых актов в сфере образования и норм профессиональной этики	Знать: Строение образовательных отношений в соответствии с правовыми и этическими нормами профессиональной деятельности.
	ОПК-1.2. Строит образовательные отношения в соответствии с правовыми и этическими нормами профессиональной деятельности	Уметь: Демонстрировать знания нормативно-правовых актов в сфере образования и норм профессиональной этики; организовывать образовательную среду в соответствии с правовыми и этическими нормами профессиональной деятельности
	ОПК-1.3. Организует образовательную среду в соответствии с правовыми и этическими нормами профессиональной деятельности	Владеть: навыками образовательного процесса в соответствии с правовыми и этическими нормами профессиональной деятельности
ПК-5. Способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей.	ПК- 5.1 Анализирует эффективность системы и средства обеспечения производственной безопасности;	Знать: определение основных принципов, средства и способы защиты от чрезвычайных ситуаций.
	ПК-5.2 Ориентируется в существующих методиках расчетов, направленных на обеспечение безопасности труда;	Уметь: разрабатывать решения по противопожарной защите организаций и анализ пожарной безопасности; анализировать состояния системы внутреннего контроля пожарной безопасности в организации;
	ПК-5.3 Применяет	Владеть: способностью Ориентироваться в основных

	методы оценки надежности технических системы устройств защиты человека от производственных опасностей.	методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей.
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4 зач. ед)	-	144 (4 зач. ед)
Обязательная контактная работа (всего) в том числе:	34	-	18
Лекции	30	-	8
Семинарские занятия	–	-	–
Практические занятия	30	-	10
Лабораторные работы	–	-	–
Курсовая работа (курсовой проект)	–	-	–
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i>)	-	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	84	-	126
Форма аттестации	экзамен	-	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Основные понятия теории моделирования систем.

Введение. Моделирование как метод научного познания. Использование моделирования при исследовании и проектировании сложных систем. Принципы системного подхода в моделировании систем.

Тема 2. Системный подход. Классификация видов моделирования. Возможности и эффективность компьютерного моделирования.

Тема 3. Математические схемы моделирования систем. Основные подходы к построению математических моделей систем. Непрерывно-детерминированные схемы.

Тема 4. Дискретно-детерминированные схемы. Непрерывно-стохастические схемы. Дискретно-стохастические схемы. Сетевые модели.

Тема 5. Формализация и алгоритмизация процессов функционирования схем. Методика разработки и реализации моделей. Построение концептуальных моделей и их формализация. Алгоритмизация моделей и их реализация.

Тема 6. Статистическое моделирование систем. Метод статистического моделирования. Генерация случайных последовательностей. Моделирование случайных воздействий на системы.

Тема 7. Инструментальные средства моделирования систем. Языки имитационного моделирования. Пакеты прикладных программ моделирования систем. Базы данных моделирования.

Тема 8. Планирование экспериментов с моделями систем. Методы теории планирования экспериментов. Стратегическое планирование. Tактическое планирование.

Тема 9. Обработка и анализ результатов моделирования систем. Особенности фиксации и статистической обработки результатов моделирования.

Тема 10. Имитационное моделирование систем и сетей. Анализ и интерпретация имитационного эксперимента.

Тема 11. Основные положения экспериментальных измерений. Классификация измерений. Меры и измерительные приборы. Погрешность измерений.

Тема 12. Mатематические методы, используемые при исследовании поля напряжений при взрыве зарядов различной формы в горном массиве.

Тема 13. Философские аспекты моделирования и его роль в научном эксперименте.

Тема 14. Mатематические модели разрушения горных пород взрывом.

Тема 15. Анализ методов моделирования, применяемых в горной механике.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1.	Тема 1 Основные понятия теории моделирования систем..	2	-	2
2.	Тема 2. Системный подход. Классификация видов моделирования.	2	-	2
3.	Тема 3. Mатематические схемы моделирования систем	2	-	2
4.	Тема 4. Дискретно-детерминированные схемы.	2	-	2
5.	Тема 5. Формализация и алгоритмизация процессов функционирования схем.	2	-	-
6.	Тема 6. Статистическое моделирование систем.	2	-	-
7.	Тема 7. Инструментальные средства моделирования систем.	2	-	-
8.	Тема 8. Планирование экспериментов с моделями систем	2	-	-
9.	Тема 9. Обработка и анализ результатов моделирования систем .	2	-	-
10.	Тема 10. Имитационное моделирование	2	-	-

	систем и сетей.			
11.	Тема 11. Основные положения экспериментальных измерений.	2	-	-
12.	Тема 12. Математические методы, используемые при исследовании поля напряжений при взрыве зарядов различной формы в горном массиве.	2	-	-
13.	Тема 13. Философские аспекты моделирования и его роль в научном эксперименте.	2	-	-
14.	Тема 14. Математические модели разрушения горных пород взрывом	2	-	-
15.	Тема 15. Анализ методов моделирования, применяемых в горной механике.	2	-	-
Итого:		30	-	8

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1.	Практическая работа № 1 Анализ результатов входного контроля знаний студентов на основе оценки единого государственного экзамена абитуриентов	2	-	2
2.	Практическая работа № 2 Исследование проявлений горного давления вокруг горных выработок с помощью оптико-поляризационного метода	2	-	2
3.	Практическая работа № 3 Расчет поля напряжений при взрыве зарядов эллиптической формы в квазистатическом приближении	2	-	2
4.	Практическая работа № 4 Электрическое моделирование взаимодействия механизированной крепи с труднообрушаемой кровлей.	2	-	2
5.	Практическая работа № 5 Моделирование потенциальных полей на электропроводной бумаге	2	-	2
6.	Практическая работа № 6 Разработка и реализация электрической модели вентиляционной сети шахты	4	-	-
7.	Практическая работа № 7 Физическое моделирование процесса теплообмена с фазовыми переходами	4	-	-
8.	Практическая работа № 8 Структурное моделирование напряженно-деформированного состояния горного массива	4	-	-
9	Практическая работа № 9 Структурное	4	-	-

	моделирование напряженно-деформированного крепления очистных и подготовительных выработок			
10.	Практическая работа № 10 Изучение геомеханических процессов в массиве горных пород на моделях из эквивалентных материалов	4	-	-
Итого:		30		10

4.5. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1.	Тема 1 Основные понятия теории моделирования систем..		5	-	10
2.	Тема 2. Системный подход. Классификация видов моделирования		5	-	10
3.	Тема 3. Математические схемы моделирования систем		5	-	10
4.	Тема 4. Дискретно-детерминированные схемы.		5	-	10
5.	Тема 5. Формализация и алгоритмизация процессов функционирования схем		5	-	6
6.	Тема 6. Статистическое моделирование систем.		5	-	6
7.	Тема 7. Инструментальные средства моделирования систем.		6	-	6
8.	Тема 8. Планирование экспериментов с моделями систем		6	-	6
9.	Тема 9. Обработка и анализ результатов моделирования систем .		6	-	6
10	Тема 10. Имитационное моделирование систем и сетей.		6	-	6
11.	Тема 11. Основные положения экспериментальных измерений		6	-	10

12.	Тема 12. Математические методы, используемые при исследовании поля напряжений при взрыве зарядов различной формы в горном массиве		6	-	10
13.	Тема 13. Философские аспекты моделирования и его роль в научном эксперименте		6	-	10
14.	Тема 14. Математические модели разрушения горных пород взрывом		6	-	10
15.	Тема 15. Анализ методов моделирования, применяемых в горной механике.		6	-	10
Итого:			84	-	126

4.6. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Моделирование горнотехнических систем» не предполагаются учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий (презентационные материалы), развивающих и инновационных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся с использованием развивающих, проблемных, проектных, информационных (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) образовательных технологий.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем(ями), ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений);
- рефераты.

Промежуточная аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного/письменного зачета с оценкой (включает в себя ответы на теоретические вопросы и ответы на тестовые задания). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания (экзамен)	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Дворецкий С.И., Муромцев Ю.Л., Погонин В.А., Схиртладзе А.Г. Моделирование систем Учебник. — М.: Академия, 2009. — 317 с.
Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/1720343/>
2. Замятина О.М. Моделирование систем Томск: Изд-во ТПУ, 2009. — 204 с.
Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/670927/>
3. Будаева А.А. Моделирование систем Учебное пособие Владикавказ, 2013. — 101 с.
Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/1639614/>
4. Башуров В.В., Башурова О.А., Садов А.П. Марковские случайные процессы в моделировании систем Учебно-методическое пособие. — Екатеринбург : УрГУПС, 2017. — 100 с.
Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/2405680/>
5. Галеев Э.Р., Елизаров В.В., Елизаров В.И. Моделирование систем Нижнекамск: Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ГОУ ВПО КГТУ, 2010. - 128 с.
Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/820017/>

б) дополнительная литература:

1. 1.Научно-практический журнал. Серия: Техногенная безопасность». Год основания: 2001.
Режим доступа: <http://www.novtex.ru/bjd/>
2. Горный журнал. Издательство: Издательский дом «Руда и Металлы» ISSN 0017-2278. Год основания 1825.
Режим доступа: <http://www.miningexpo.ru/company/7975>
3. Горный журнал. Научно-производственный журнал ISSN 1609-9192 (print). Издательство: Издательский дом «Руда и металлы». Издается с 1994 года
ISSN 2017-2278 (печать).
Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=7773
https://elibrary.ru/publisher_about.asp?pubsid=810

в) методические рекомендации:

1. «Моделирование горнотехнических систем». Конспект лекций для студентов специальности 44.04.04 Профессиональное обучение (по отраслям)/Сост.: А.М. Иваненко - Луганск: ЛГУ им. В.Даля, 2023. - 84 с.
2. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Моделирование горнотехнических систем» для студентов направления подготовки Профессиональное обучение (по отраслям). /Сост.: Иваненко А.М. - Луганск: ЛГУ им. В.Даля, 2023. - 100с..

г) интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.пф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Доступ в электронный каталог Научно-технической библиотеки ЮРГПУ (НПИ) по ссылке

<https://libweb.srspu.ru/MegaProWeb/Web>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

- Образовательная платформа Юрайт:

<https://urait.ru/register>

- Научная электронная библиотека eLibrary:

<https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Моделирование горнотехнических систем» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

9. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Моделирование горнотехнических систем»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	УК-3	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-3.1	Тема 1-5	1
			УК-3.2	Тема 6-10	1
			УК-3.3	Тема 11-15	1
2.	УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлению экстремизма, терроризма коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.	УК-10.1	Тема 1-5	1
			УК-10.2	Тема 6-10	1
			УК-10.3	Тема 11-15	1
3.	ОПК-1	Способен применять продвинутые инструментальные методы экономического и финансового анализа в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях в области финансовых	ОПК-1.1	Тема 1-5	1
			ОПК-1.2	Тема 6-10	1
			ОПК-1.3	Тема 11-15	1

		отношений, в том числе с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем			
4.	ПК-5	Способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей	ПК-5.1	Тема 1-5	1
ПК-5.2			Тема 6-10	1	
ПК-5.3			Тема 11-15	1	

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	УК-3	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3	знать уметь владеть	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8,	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), тесты, рефераты, контрольные работы, творческие задания

				Тема 9, Тема 10-11, Тема 12-15	
2.	УК-10	УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3	знать уметь владеть	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10-11, Тема 12-15	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), тесты, рефераты, контрольные работы, творческие задания
3.	ОПК-1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	знать уметь владеть	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10-11, Тема 12-15	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), тесты, рефераты, контрольные работы, творческие задания
4.	ПК-5	ПК-5.1 ПК-5.2	знать уметь	Тема 1, Тема 2,	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений),

		ПК-5.3	владеть	Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10-11, Тема 12-15	тесты, рефераты, контрольные работы, творческие задания
--	--	--------	---------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------

**Фонды оценочных средств по дисциплине «Моделирование
горнотехнических систем»**

**Вопросы для обсуждения на практических и семинарских занятиях
(в виде докладов и сообщений)**

1. Моделирование на основе теории катастроф.
2. Понятие обратной связи. Контуры обратной связи.
3. Диаграммы влияния как средство моделирования систем.
4. Виды диаграмм влияния, принципы построения.
5. Моделирование систем с помощью орграфов.
6. Виды орграфов.
7. Моделирование на орграфах с помощью импульсных процессов
8. Основные методы получения и обработка экспертных оценок.
9. Моделирование развития систем с помощью экспертных методов.
10. Функциональные сети GERT.
11. Функциональные сети Петри
12. Моделирование ущерба от ЧС. Виды моделей.
13. Моделирование риска.
14. Понятие риска, виды риска.
16. Моделирование риска. Понятие об актуарной математике.
13. Риски, обусловленные системными свойствами новой реальности.
14. Управление риском.
15. Основные направления снижения рисков.
16. Уровни управления риском.
17. Управление риском.
18. Основные концептуальные модели (стратегии).
19. Дерево сценариев
20. Модели с обратной связью при исследовании больших систем.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «доклад, сообщение»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Темы рефератов

1. Изучение геомеханических процессов в массиве горных пород на моделях из эквивалентных материалов.
2. Исследование проявлений горного давления вокруг горных выработок с помощью оптико-поляризационного метода
3. Электрическое моделирование взаимодействия механизированной крепи с труднообрушаемой кровлей.
4. Моделирование потенциальных полей на электропроводной бумаге.
5. Разработка и реализация электрической модели вентиляционной сети шахты.
6. Физическое моделирование процесса теплообмена с фазовыми переходами
7. Структурное моделирование напряженно-деформированного состояния горного массива.
8. Структурное моделирование напряженно-деформированного состояния крепления очистных и подготовительных выработок.
9. Анализ результатов входного контроля знаний студентов на основе оценки единого государственного экзамена абитуриентов.
10. Математические модели разрушения горных пород взрывом.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «реферат»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Реферат представлен на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.). Оформлен в соответствии с требованиями предъявляемыми к данному виду работ.
4	Реферат представлен на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.). В оформлении допущены некоторые неточности в соответствии с требованиями предъявляемыми к данному виду работ.
3	Реферат представлен на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.). В оформлении допущены ошибки в соответствии с требованиями предъявляемыми к данному виду работ.
2	Реферат представлен на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

Теоретические вопросы

1. Моделирование как неотъемлемое свойство человеческой деятельности. Понятие модели. Целевой характер моделирования. Познавательные и прагматические модели.
2. Классификация моделей по способу воплощения.
3. Виды подобия, реализуемые в материальных моделях.
4. Условия реализации модельных свойств модели.
5. Модель «черного ящика».
6. Модель состава системы. Проблемы построения.
7. Модель структуры системы. Отношения и свойства.
8. Структурная схема системы.
9. Графы. Основные определения. Виды графов.
10. Статические и динамические модели систем.
11. Естественные и искусственные системы. Субъективные и объективные цели системы.

12. Переменные системы. Классификация систем по типу переменных.
13. Операторы системы. Классификация систем по типу операторов.
14. Управление системами. Классификация систем по типу управления.
15. Понятие гомеостаза системы.
16. Понятие о больших и сложных системах.
17. Моделирование и анализ при решении системной проблемы.
18. Моделирование и эксперимент. Роль измерений при моделировании систем, основные положения, связанные с понятием «измерение».
19. Измерительные шкалы.
20. Неопределенность измерений. Виды неопределенностей.
21. Понятие расплывчатости. Расплывчатые множества. Функция принадлежности.
22. Использование анализа и синтеза в системных исследованиях. Декомпозиция и агрегирование.
23. Формальная и содержательная модели как основания декомпозиции. Проблема полноты моделей.
24. Эмерджентность как результат агрегирования и проявление внутренней целостности систем.
25. Понятие конфигуратора системы. Примеры конфигураторов.
26. Системы с управлением. Основные типы. Задачи систем с управлением.
27. Аксиомы теории управления
28. Энтропия управляемой системы. Пределы управления.
29. Принцип необходимого разнообразия Эшби
30. Принцип необходимого разнообразия Эшби
31. Качество управления. Частные показатели эффективности системы с управлением.
32. Критерии ценности информации и минимума эвристик
33. Критерии качества систем, функционирующих в условиях угрозы их нормальной деятельности
34. Место математического моделирования в процессе познания и моделирования систем.
35. Процесс построения математической модели.
36. Принципы отбора переменных и связей при формировании математической модели.
37. Использование анализа и синтеза в системных исследованиях. Декомпозиция и агрегирование.
38. Формальная и содержательная модели как основания декомпозиции. Проблема полноты моделей.
39. Структурный анализ. Дерево целей.
40. Место математического моделирования в процессе познания и моделирования систем. Точные и описательные науки.
41. Процесс построения математической модели. Иерархическая структура математических моделей.

42. Формальная запись модели как основа математического моделирования
43. Общие свойства моделей как отражение свойств системы и подхода к исследованию, классификация моделей по общим свойствам на основе формальной записи.
44. Модели с управлением. Формальная запись.
45. Понятие об имитационном моделировании.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль («экзамен»)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)

