



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП
«Шахтное и подземное строительство»


Макишин В.Н.
« 14 » января 2021 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор
Отделения горного и нефтегазового дела
Шестаков Н.В.
« 15 » января 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование физических процессов в горном деле

Специальность 21.05.04 Горное дело

специализация «Шахтное и подземное строительство»

Форма подготовки очная

курс 4
семестр 7-8
лекции – 72 час.
практические занятия – 72 час.
лабораторные работы – 0 час.
в том числе с использованием: МАО лек. 18/пр. 10/лаб. 0 час.
всего часов аудиторной нагрузки – 144 час.
в том числе с использованием МАО – 18 час.
самостоятельная работа – 144 час.
в том числе на подготовку к экзамену – 45 час.
контрольные работы – 0
зачет – 8 семестр
экзамен – 7 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.10.2016 г. № 1298

Рабочая программа обсуждена на заседании отделения горного и нефтегазового дела, протокол № 2 от 22 декабря 2020 г.

Директор отделения горного и нефтегазового дела Н.В. Шестаков
Составитель: к.т.н., ст. преподаватель А.М. Голосов.

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

(подпись)

_____ (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

(подпись)

_____ (И.О. Фамилия)

Аннотация дисциплины «Моделирование физических процессов в горном деле»

Дисциплина «Моделирование физических процессов в горном деле» предназначена для студентов, обучающихся по специальности 21.05.04 «Горное дело», специализации «Шахтное и подземное строительство» и относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока Дисциплины (модули) учебного плана (индекс Б1.В.02).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 288 часов, 8 ЗЕ. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия 72 часа, практические занятия 72 часа, самостоятельная работа студента 144 часа, в том числе на подготовку к экзамену 45 часов. Дисциплина реализуется на 4 курсе в 7 и 8 семестрах. Контроль – 7 семестр - экзамен, 8 семестр – зачет.

В структуру дисциплины входит изучение способов создания и использования моделей на практике, овладение умениями анализа физических процессов, формулировки математических моделей процессов на основе известных законов, трансформации математических моделей в компьютерные, сопоставления данных реальных экспериментов с предсказаниями компьютерных моделей.

Условием успешного освоения дисциплины является наличие знаний у студентов по дисциплинам, изучаемым в предшествующий период и содержащим базовые законы и определения, необходимые для изучения ее теоретических разделов: «Физика горных пород», «Механизация горностроительных работ», «Основы горного дела», «Технология и безопасность взрывных работ», «Аэрология горных предприятий», «Строительные материалы», «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле», «Теплотехника».

Структурно дисциплина делится на две части, реализация которых предусматривает изучение общих вопросов моделирования физических процессов горного производства и геоконтроля, гидромеханики, аэродинамики воздушных потоков, геомеханики, ультразвукового неразрушающего контроля.

Цель изучения дисциплины – освоение студентами теоретических основ моделирования физических процессов в горном деле, а также получение и закрепление практических навыков моделирования.

Задачи дисциплины:

- изучение физических основ основных процессов горного производства;
- освоение теории и практики физического моделирования процессов;
- овладение методами и средствами математического моделирования

горных процессов.

Для успешного изучения дисциплины «Моделирование физических процессов в горном деле» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

ОПК-1 - способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

ПК-20 - умение разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ

ОК-4 - способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные и профессионально-специализированные компетенции (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-7 – Умение пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов.	Знает	Основы теории применения методов компьютерного моделирования
	Умеет	Абстрактно мыслить, анализировать и синтезировать информацию об изучаемом объекте.
	Владеет	Навыками использования методов компьютерного моделирования для построения моделей и получения на их основе новых данных.
ПК-1 – Владение навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов.	Знает	Методы оценки свойств горных пород, оценки напряженного массива
	Умеет	Проводить расчеты напряженно-деформированного состояния различными методами
	Владеет	Методами и средствами моделирования состояния и поведения подземных объектов.
ПК-8 – Готовность принимать участие во внедрении автома-	Знает	Знает понятие и методы математического и компьютерного моделирования;

тизированных систем управления производством.	Умеет	пользоваться литературой при самостоятельном изучении инженерных вопросов, применять специальную литературу, использовать математические и компьютерные модели для решения профессиональных задач
	Владеет	современными методами математического и компьютерного моделирования; методами построения математических моделей для задач, возникающих в инженерной практике и численными методами их решения; навыками составления математических моделей.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Моделирование физических процессов в горном деле» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: презентации, метод мозгового штурма.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел I. Моделирование. Понятие, типы и классификация моделей (34 ч.)

Тема 1. Понятие модели и моделирования. Цели моделирования. (2 ч.)

Основные термины и определения. Основные подходы к моделированию. Цели и задачи моделирования.

Тема 2. Описание процесса моделирования. Инструменты и технологии моделирования (4 ч.)

Понятие процесса моделирования. Основные этапы моделирования. Инструменты, технологии и среды моделирования. Выбор технологии моделирования.

Тема 3. Классификация моделей. (2 ч.)

Основные типы классификации моделей. История развития классификации моделей.

Тема 4. Выбор типа модели. (2 ч.)

Выбор инструментов для построения моделей различных типов. Выбор типа модели в зависимости от целей и задач моделирования. Изменение исходных условий в зависимости от выбранного типа модели.

Тема 5. Этапы моделирования. (2 ч.)

Основные этапы моделирования, универсальные для всех типов моделей. Специальные этапы моделирования для различных типов моделей. Вариативность процесса моделирования в зависимости от используемых подходов.

Темы 6. Адекватность модели. Соотношение точности модели и затрат на её построение. (2 ч.)

Понятие адекватности модели. Факторы, влияющие на адекватность построенной модели. Количественная оценка адекватности модели. Оценка затрат на построение модели. Оценка возможных прибылей и потерь от использования модели. Соотношение суммарных затрат и точности модели. Нахождение оптимума между суммарными затратами и точностью модели.

Тема 7. Роль модели в процессе исследования объекта. (2 ч.)

Процесс замены реального объекта его моделью. Получение новых сведений об объекте в процессе изучения модели. Перенос свойств модели на реальный объект. Построение моделей различных типов для одного объекта.

Тема 8. Методы материального моделирования. (6 ч.)

Геометрическое подобие. Физическое подобие. Различные методы материального моделирования. Область применения материального моделирования. Методологические ограничения применения методов материального моделирования. Применение метода эквивалентных материалов при изучении свойств горных пород.

Тема 9. Моделирование на основе гидромеханического подобия. (6 ч.)

Гидромеханическое подобие. Области применения моделирования на основе гидромеханического подобия. Применение гидромеханического подобия при моделировании процессов горного производства.

Тема 10. Моделирование на основе теплового подобия. (6 ч.)

Тепловое подобие, физические основы. Области применения моделирования на основе теплового подобия. Применение теплового при моделировании процессов горного производства. Методологические ограничения применения методов теплового подобия.

Раздел II. Построение моделей на основе механического и геометрического подобия. Применение средств моделирования для изучения свойств и материалов (38 ч.).

Тема 11. Классификация нагрузок. (2 ч.)

Классификация нагрузок. Применение принципов механического подобия для расчёта нагрузок различных типов. Понятия нормативных и расчётных нагрузок.

Тема 12. Понятие предельных состояний. Расчёт по предельным состояниям. (6 ч.)

Понятие предельного состояния. Предельные состояния первой группы. Предельные состояния второй группы. Особенности расчёта по предельным состояниям для различных материалов.

Тема 13. Влияние типа нагрузки на расчёт по предельным состояниям. (2 ч.)

Учет типа нагрузки при расчете различных конструкций по предельным состояниям. Особенности восприятия различных типов нагрузки различными материалами.

Тема 14. Понятие нормативного и расчётного сопротивления. (2 ч.)

Нормативное сопротивление. Расчетное сопротивление. Факторы, влияющие на расчетное сопротивление. Нормативная база для определения нормативного и расчетного сопротивлений.

Тема 15. Особенности работы материалов при сжатии и растяжении. (2 ч.)

Типы напряженных состояний. Состояние сжатия. Состояние растяжения. Нормативные и расчетные сопротивления сжатию и растяжению. Виды разрушения материалов при сжатии. Виды разрушения материалов при растяжении. Расчет предельных состояний при сжатии и растяжении для различных материалов.

Тема 16. Особенности работы различных материалов при изгибе. (4 ч.)

Понятие изгиба. Виды разрушения при изгибе. Предельные состояния первой и второй группы при изгибе. Сопротивление материалов изгибу.

Тема 17. Виды сложных напряженных состояний. (4 ч.)

Кручение. Изгиб с кручением. Неравнокомпонентное сжатие. Местные напряжения. Концентрация напряжений. Контактные напряжения.

Тема 18. Учёт условий работы. (2 ч.)

Влияние условий работы на механические характеристики различных материалов. Краткосрочное и долгосрочное влияние условий работы на характеристики материалов. Изменение типа разрушения материала в зависимости от условий работы.

Тема 19. Работа композитных материалов при сжатии и растяжении. (4 ч.)

Понятие композитного материала. Прочность композитного материала. Феноменологический подход к изучению композитных материалов. Структурный подход к установлению критериев прочности композитных материалов. Кратковременная и длительная прочность композитных материалов. Различия между работой отдельных элементов и композитного материала в целом.

Тема 20. Работа композитных материалов при изгибе. (4 ч.)

Особенности расчета сечений композитных материалов при работе на изгиб. Перераспределение напряжений. Расчет предельных состояний для композитных материалов, работающих на изгиб.

Тема 21. Работа композитных материалов при сложных напряженных состояниях. (6 ч.)

Определение областей концентрации напряжений в композитном материале при сложных напряженных состояниях. Определение прочности композитного материала при сложных напряженных состояниях.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Структура и содержание практической части курса включает в себя тематику и содержание практических занятий.

Практические занятия (72 час.)

Занятие 1. Обоснование выбора типа модели, инструментов, технологии и среды моделирования для предложенной ситуации (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Занятие 2. Оценка адекватности модели, описывающей механическое движение объектов (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.

2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Занятие 3. Оценка адекватности модели, описывающей напряженно-деформированное состояние объектов (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Занятие 4. Экономическое обоснование необходимой точности предложенной модели (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Занятие 5. Построение модели механического движения объектов с требуемой точностью (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Занятие 6. Расчет необходимых характеристик эквивалентных материалов для изучения поведения различных типов горных пород (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.

5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Занятие 7. Построение модели распространения загрязняющих веществ в горной выработке на основе гидромеханического подобия с требуемой точностью (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Занятие 8. Построение модели образования ледопородного ограждения вокруг замораживающих колонок с требуемой точностью (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Занятие 9. Расчет нормативных и расчетных нагрузок в многоэтажной конструкции (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Занятие 10. Расчет сопротивления образцов горных пород различных форм и размеров на сжатие и растяжение (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Занятие 11. Расчет сжатого образца горной породы по предельным состояниям (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Занятие 12. Расчет растянутого образца горной породы по предельным состояниям (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Занятие 13. Обоснование выбора материала для изогнутой балки при заданных нагрузках (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Занятие 14. Оценка напряженно-деформированного состояния образца горной породы при одноосном сжатии (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Занятие 15. Оценка напряженно-деформированного состояния образца горной породы при равнокомпонентном всестороннем сжатии (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Занятие 16. Оценка напряженно-деформированного состояния образца горной породы при неравнокомпонентном всестороннем сжатию (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Занятие 17. Расчет контактных напряжений при испытании образца горной породы на прессе (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Занятие 18. Определение областей концентрации напряжений при различных типах лабораторных испытаний образцов горных пород (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Моделирование физических процессов в горном деле» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства			
			текущий контроль	промежуточная аттестация		
I	Моделирование. Понятие, типы и классификация моделей	ОПК-7	знает	УО-1	Экзамен (вопросы 7 семестра)	
			умеет	УО-1		
			владеет	УО-1		
		ПК-1	знает	УО-1, ПР		Экзамен (вопросы 7 семестра)
			умеет	УО-1, ПР		
			владеет	УО-1, ПР		
		ПК-8	знает	УО-1		Экзамен (вопросы 7 семестра)
			умеет	УО-1		
			владеет	УО-1		
II	Построение моделей на основе механического и геометрического подобия. Применение средств моделирования для изучения свойств и материалов	ОПК-7	знает	УО-1	Экзамен (вопросы 8 семестра)	
			умеет	УО-1		
			владеет	УО-1		
		ПК-1	знает	УО-1, ПР		Экзамен (вопросы 8 семестра)
			умеет	УО-1, ПР		
			владеет	УО-1, ПР		
		ПК-8	знает	УО-1		Экзамен (вопросы 8 семестра)
			умеет	УО-1		
			владеет	УО-1		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

IV. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Классические модели и методы математической физики : [учебное пособие] / Г. В. Алексеев ; [науч. ред. В. А. Левин] – Российская академия наук, Дальневосточное отделение, Институт прикладной математики, 2011. 452 с. [электронный ресурс:
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:790930&theme=FEFU>]
2. Геомеханика : учебник для вузов / М. Е. Певзнер, М. А. Иофис, В. Н. Попов – Издательство Московского горного университета, 2008. 438 с [электронный ресурс:
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:384246&theme=FEFU>]
3. Методы математической физики / Ю. В. Гриняев и др. – Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. 2012. 148 с. [электронный ресурс:
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-13862&theme=FEFU>]
4. Борщ-Компониец, В.И. Практическая механика горных пород [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Борщ-Компониец. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2013. — 322 с. — Режим доступа:
<https://e.lanbook.com/book/66426>.
5. Предельное состояние деформированных тел и горных пород / [Д. Д. Ивлев, Л. А. Максимова, Р. И. Непершин и др.] Москва : Физматлит, 2008 831 с. Режим доступа:
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:259534&theme=FEFU>

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Основы гидрогеомеханики / В. А. Мироненко, В. М. Шестаков – Москва : Недра, 1974. 295 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:671009&theme=FEFU>
2. Физико-механические свойства горных пород. Методы лабораторных исследований : учебное пособие для геологических специальностей вузов / В. Д. Ломтадзе – Ленинград: Недра. 1990. 328 с. [электронный ресурс:
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:801969&theme=FEFU>]

3. Математическое моделирование физических процессов : учебное пособие / Ю. З. Алешков – Санкт-Петербургский государственный университет, 2001. 264 с. [электронный ресурс:
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:16583&theme=FEFU>]

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Библиотека ДВФУ
<https://www.dvfu.ru/library/>
2. Библиотека НИТУ МИСиС
<http://lib.misis.ru/elbib.html>
3. Горный информационно-аналитический бюллетень
<http://www.gornaya-kniga.ru/periodic>
4. Горный журнал
<http://www.rudmet.ru/catalog/journals/1/?language=ru>
5. Научная электронная библиотека
<http://elibrary.ru/titles.asp>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Используемое в учебном процессе программное обеспечение:

1. Пакет Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint);
2. Графический редактор AutoCAD;
3. Графический редактор Photoshop;
4. Программа для чтения файлов в формате *.PDF: Adobe Reader (Adobe Acrobat)

V. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В учебный курс специализации «Моделирование физических процессов в горном деле» включены практические занятия по дисциплине в объеме 72 часа, в т.ч. – 7 семестр – 36 часов, 8 семестр – 36 часов.

Практикум состоит из отдельных заданий, рассчитанных на выполнение каждого от 2 до 6 часов из бюджета времени, предусмотренного на самостоятельную работу студента. Представленные в разработке

практические занятия тематически охватывают значительную часть программы дисциплины. Задания предусматривают решение задач, помогающее осмыслить и усвоить лекционный материал дисциплины, задачи аналогичного типа повседневно встречаются в практической деятельности горного инженера.

Методика проведения практических занятий основана на выдаче всего комплекса материалов по практикуму в течение первых двух недель семестра. Каждый студент получает индивидуальное задание в виде варианта, устанавливаемого преподавателем, и графика выполнения этих заданий. На каждом очередном занятии студент представляет решение своего варианта и получает консультацию по дальнейшей работе.

Структура методической разработки по практическим занятиям включает определение цели занятия, краткие теоретические сведения и ссылки на литературу по теме занятия, пример решения задачи на основе конкретных исходных данных, вопросы для самоконтроля, варианты исходных данных и список литературы. Следует отметить, что основные и в значительной мере достаточные теоретические сведения по заданиям содержатся в первом и втором разделах первой части работы.

Вариант задания студентом принимается из таблиц в соответствии с номером, назначенным преподавателем.

На первом занятии по дисциплине группа студентов информируется о введении в действие практики оценки знаний по балльной системе. Студенты информируются о методике оценки усвоения материалов дисциплины в конце семестра, комментируются возможные варианты этой оценки (балльная система с учетом текущей аттестации и сдача экзамена по теоретическому материалу).

Студентам разъясняются принципы формирования системы знаний по дисциплине, поясняется влияние различных составляющих работы над материалами дисциплины (посещение лекций, ведение конспекта, выполнение практических заданий), обращается внимание студентов на регулярность работы и своевременность выполнения текущей работы.

Старосте группы на этом же занятии выдается в электронном виде экземпляр Методических указаний по выполнению практических заданий и сообщается о необходимости распределения их между студентами группы.

В течение семестра через каждые 4 недели производится подсчет итоговых показателей за период с использованием системы TANDEM, о результатах которого ставится в известность группа, руководитель ОП и администратор образовательных программ.

На предпоследней неделе семестра группе сообщаются итоговые показатели по оценке работы в семестре и даются разъяснения по процедуре окончательной оценки знаний каждого студента.

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проведение лекционных занятий предусмотрено в мультимедийной аудитории. Лекции проводятся с использованием презентаций и видеоматериалов. Выполнение практических заданий предполагает использование прикладных компьютерных программ пакета Microsoft Office для выполнения математических расчетов и пояснительных записок, а также программ AutoCAD и Photoshop для разработки графических материалов. Практические занятия проводятся в компьютерном классе, а также самостоятельно с использованием ноутбуков.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине «Моделирование физических процессов в горном деле»
Специальность 21.05.04 «Горное дело»
специализация «Шахтное и подземное строительство»
Форма подготовки очная**

**Владивосток
2020**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине в семестрах

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
7 семестр				
1	4 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 1-2.	12	Собеседование, защита практической работы
2	8 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 3-4	12	Собеседование, защита практической работы
3	12 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 5-6.	12	Собеседование, защита практической работы
4	16 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 7-8	12	Собеседование, защита практической работы
5	18 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практического задания 9.	15	Собеседование, защита практической работы. Прием зачета
		Итого	63	
		Подготовка к экзамену	45	
		Итого 7 семестр	108	
8 семестр				
1	4 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 1-4.	9	Собеседование, защита практической работы
2	8 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 5-9.	9	Собеседование, защита практической работы
3	12 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 10-15.	9	Собеседование, защита практической работы.
4	16 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 16-21.	9	Собеседование, защита практической работы.
			36	
	ВСЕГО СРС		144	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Основной целью самостоятельной работы студентов является улучшение профессиональной подготовки специалистов высшей квалификации, на-

правленное на формирование у них системы профессиональных компетенций, необходимых в их будущей практической деятельности.

При изучении дисциплины предполагается выполнение следующих видов СРС:

1. Внеаудиторная самостоятельная работа.
2. Аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя.

Внеаудиторная самостоятельная работа предполагает выполнение студентов практических заданий, работу с учебной, нормативной и научно-технической литературой с использованием электронных библиотечных ресурсов.

Практические занятия проводятся преподавателем в виде собеседования, на котором студент предъявляет выполненные практические задания (задачи).

При выполнении расчетно-графических заданий студент предоставляет к защите помимо пояснительной записки графические материалы, выполненные на формате листа А4.

Недостающие данные принимаются студентами самостоятельно по материалам производственной практики, проектной документации или из литературных источников. Детали задания уточняются в личной беседе с преподавателем.

На консультациях студенты могут получить от ведущего преподавателя сведения о компьютерных программах, дополнительной литературе и советы по выполнению практических заданий.

При отрицательных результатах собеседования задание не засчитывается, и работа возвращается студенту для исправления. При несоответствии выполненной работы выданному заданию или представлении результатов, заимствованных в работах других студентов, возможна выдача нового задания.

Критерии оценки при собеседовании:

- 100-85 баллов – если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

• 85-76 баллов – ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Допускается одна-две неточности в ответе.

• 75-61 балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

• 60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Вопросы для самоподготовки

1. Что такое гипотеза в моделировании?
2. Приведите пример аналогии в физических процессах.
3. Дайте классификацию процессов как объектов моделирования.
4. Чем отличаются стохастические процессы от детерминированных?
5. Дайте общую классификацию математических моделей.
6. Какова структура модели математического программирования?
7. Что понимают под структурно-параметрическим описанием объекта моделирования?
8. В чем состоит различие между линейными и нелинейными моделями?
9. В каких случаях используется корреляционный коэффициент, а в каких – корреляционное отношение как критерий адекватности модели?
10. Какие системы относят к системам с распределенными параметрами?
11. Что такое сплошная среда?

12. Каким уравнением в частных производных моделируется процесс теплопереноса?
13. В чем состоит идея метода аналогий?
14. Опишите экспериментально-статистический метод моделирования.
15. Модели каких процессов описываются дифференциальными уравнениями?
16. Сформулируйте, в чем заключается задача регрессионного анализа.
17. Какую величину называют случайной? Опишите основные типы случайных величин.
18. Что такое закон распределения случайной величины?
19. Назовите виды регрессионных зависимостей.
20. Какая характеристика служит для оценки качества линейной модели? Какие она может принимать значения?
21. Опишите суть метода наименьших квадратов.
22. Какая характеристика служит для оценки качества нелинейной модели? Какие она может принимать значения?
23. Что такое корреляция? Какие виды корреляции вы знаете?
24. Как строится линия регрессии?
25. Опишите метод построения гистограммы.
26. В чем заключается содержательный анализ остатков модели?
27. Сформулируйте задачу безусловной оптимизации.
28. Каковы необходимые и достаточные условия оптимальности в задачах одномерной безусловной оптимизации?
29. В чем состоит свойство унимодальности функций?
30. Сформулируйте утверждение, на которое опираются все методы одномерной минимизации.
31. Опишите алгоритм, позволяющий найти начальный отрезок локализации минимума.
32. Назовите преимущества и недостатки методов дихотомии, Фибоначчи и золотого сечения.
33. В чем состоит суть интерполяционных методов минимизации?
34. Дайте определение направления убывания. Сформулируйте необходимые и достаточные условия направления убывания.
35. В чем состоит общая идея методов спуска? Укажите хотя бы один метод, являющийся методом спуска.
36. Что такое моно- и мультимодальные функции?
37. Сформулируйте общую задачу оптимизации.
38. Дайте определение следующих понятий: целевая функция, допустимое множество, допустимая точка, решение задачи оптимизации.

39. Перечислите основные этапы реализации оптимизационной задачи.
40. Охарактеризуйте основные направления применения методов оптимизации в инженерной деятельности.
41. Приведите примеры оптимизационных задач из практики.
42. Дайте классификацию задач оптимизации.
43. В чем отличие локального минимума от глобального? Проиллюстрируйте примером.
44. Дайте определение строгого минимума.
45. Сформулируйте теорему Вейерштрасса о существовании решения задачи оптимизации.
46. Что понимается под характеристиками задачи оптимизации?
47. В чем состоит общая суть всех критериев оптимальности допустимой точки?
48. Сформулируйте общую задачу линейного программирования.
49. Чем отличается основная задача линейного программирования от общей?
50. Чем отличается общая задача линейного программирования от канонической?
51. Всегда ли общую задачу линейного программирования можно привести к канонической форме? Опишите метод приведения общей задачи к каноническому виду.
52. Какие ограничения называют жесткими (нежесткими)?
53. Приведите примеры существенных и несущественных ограничений.
54. Дайте содержательную формулировку и математическую постановку транспортной задачи?
55. Что такое условие баланса и какова его роль в транспортных задачах?
56. Сформулируйте задачу целочисленного линейного программирования.
57. Для каких оптимизационных задач применяется метод динамического программирования?
58. В чем заключается суть метода динамического программирования?
59. Понятие идентификации в широком и узком смысле.
60. Опишите структурную схему процесса идентификации.
61. Что понимают под структурной идентификацией?
62. Перечислите методы структурной идентификации и дайте их краткое описание.
63. В чем состоит суть метода параметрической идентификации?
64. Охарактеризуйте особенности идентификации стохастических и динамических моделей.
65. Что является критерием идентичности модели и объекта?
66. Что такое адаптивная и неадаптивная идентификация?

67. Что является предметом структурной идентификации?
68. Какие задачи необходимо решить при выборе структуры объекта?
69. Какова цель параметрической идентификации?
70. Что такое функция локальной невязки?
71. При каком значении относительной невязки модель считается адекватной?
72. Перечислите источники возникновения и распространения погрешностей.
73. Приведите математическую модель процесса в общем виде.

Методические рекомендации по оформлению пояснительных записок практических заданий

Практические задания оформляются в виде отдельных пояснительных записок.

Текстовая часть практических заданий выполняется на компьютере. Параметры страницы формата А4: левое поле –2,5 см, правое –1,0 см, верхнее и нижнее –2,0 см.

Шрифт основного текста – Times New Roman, размер шрифта – 14, выравнивание текста – «по ширине страницы», начертание шрифта – обычное. Для выделения основных слов и простановки акцента в выражениях можно применять начертание «полужирный» (Bold) или «курсив» (Italic).

Форматирование абзацев: текст без левого отступа от границы поля, абзацный отступ – 1 см или по умолчанию, междустрочный интервал одинарный, автоматический перенос слов.

Листы (страницы) пояснительной записки нумеруют арабскими цифрами. Титульный лист и задание включают в общую нумерацию страниц пояснительной записки.

На титульном листе и задании номер страницы не выводится, на последующих листах (страницах) номер проставляется в правом верхнем углу листа (страницы).

Построение пояснительной записки, порядок нумерации разделов и подразделов, оформление рисунков, таблиц, списков, формул и других элементов текста принимается в соответствии с требованиями ЕСКД.

В пояснительной записке приводится список использованных источников, оформляемый в соответствии с требованиями ЕСКД.

В конце пояснительной записки располагается содержание, оформляемое по рекомендациям того же источника.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Моделирование физических процессов в горном деле»
Специальность 21.05.04 «Горное дело»
специализация «Шахтное и подземное строительство»
Форма подготовки очная

Владивосток
2020

**Паспорт Фонда оценочных средств
дисциплины «Моделирование физических процессов в горном деле»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-7 – Умение пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов.	Знает	Основы теории применения методов компьютерного моделирования
	Умеет	Абстрактно мыслить, анализировать и синтезировать информацию об изучаемом объекте.
	Владеет	Навыками использования методов компьютерного моделирования для построения моделей и получения на их основе новых данных.
ПК-1 – Владение навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов.	Знает	Методы оценки свойств горных пород, оценки напряженного состояния массива,
	Умеет	Проводить расчеты напряженно-деформированного состояния различными методами
	Владеет	Методами и средствами моделирования состояния и поведения подземных объектов.
ПК-8 – Готовность принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством.	Знает	Знает понятие и методы математического и компьютерного моделирования;
	Умеет	пользоваться литературой при самостоятельном изучении инженерных вопросов, применять специальную литературу, использовать математические и компьютерные модели для решения профессиональных задач
	Владеет	современными методами математического и компьютерного моделирования; методами построения математических моделей для задач, возникающих в инженерной практике и численными методами их решения; навыками составления математических моделей.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
I	Моделирование. Понятие, типы и классификация моделей	ОПК-7	знает	УО-1	Экзамен (вопросы 7 семестра)
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПК-1	знает	УО-1, ПР	Экзамен (вопросы 7 семестра)
			умеет	УО-1, ПР	
			владеет	УО-1, ПР	
ПК-8	знает	УО-1	Экзамен (вопросы 7 семестра)		
	умеет	УО-1			

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
			владеет	УО-1	семестра)
II	Построение моделей на основе механического и геометрического подобия. Применение средств моделирования для изучения свойств и материалов	ОПК-7	знает	УО-1	Экзамен (вопросы 8 семестра)
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПК-1	знает	УО-1, ПР	Экзамен (вопросы 8 семестра)
			умеет	УО-1, ПР	
			владеет	УО-1, ПР	
		ПК-8	знает	УО-1	Экзамен (вопросы 8 семестра)
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-7 – Умение пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов.	знает (пороговый уровень)	Основы теории применения методов компьютерного моделирования	Знание основ теории компьютерного моделирования	Способность использовать основы теории применения методов компьютерного моделирования в своей профессиональной деятельности
	умеет (продвинутый)	Абстрактно мыслить, анализировать и синтезировать информацию об изучаемом объекте.	Умение абстрактно мыслить, анализировать и синтезировать информацию об изучаемом объекте	Способность абстрактно мыслить, анализировать и синтезировать информацию об изучаемом объекте
	владеет (высокий)	Навыками использования методов компьютерного моделирования для построения моделей и получения на их основе новых данных.	Владение навыками использования методов компьютерного моделирования для построения моделей и получения на их основе новых данных.	Способность использовать методы компьютерного моделирования для построения моделей и получения на их основе новых данных.
ПК-1 – Владение навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуа-	знает (пороговый уровень)	Методы оценки свойств горных пород, оценки напряженного состояния массива	Знание методов оценки свойств горных пород, оценки напряженного состояния массива	Способность использовать методы оценки свойств горных пород, оценки напряженного состояния массива в геомеханических расчетах
	умеет (продвинутый)	Проводить расчеты напряженно-деформированного состояния различными методами	Умение выполнять расчеты напряженно-деформированного состояния различ-	Способность производить расчеты напряженно-деформированного состояния различ-

тации подземных объектов.			ными методами	ными методами
	владеет (высокий)	Методами и средствами моделирования состояния и поведения подземных объектов.	Владение методами и средствами моделирования состояния и поведения подземных объектов	Способность использования методов и средств моделирования состояния и поведения подземных объектов при моделировании геомеханических процессов
ПК-8 – Готовность принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством.	знает (пороговый уровень)	Знает понятие и методы математического и компьютерного моделирования;	Знание методов математического и компьютерного моделирования	Способность использовать методы математического и компьютерного моделирования
	умеет (продвинутый)	пользоваться литературой при самостоятельном изучении инженерных вопросов, применять специальную литературу, использовать математические и компьютерные модели для решения профессиональных задач	Умение пользоваться литературой при самостоятельном изучении инженерных вопросов, применять специальную литературу, использовать математические и компьютерные модели для решения профессиональных задач	Способность пользоваться литературой при самостоятельном изучении инженерных вопросов, применять специальную литературу, использовать математические и компьютерные модели для решения профессиональных задач
	владеет (высокий)	Владеет современными методами математического и компьютерного моделирования; методами построения математических моделей для задач, возникающих в инженерной практике и численными методами их решения; навыками составления математических моделей.	Владение современными методами математического и компьютерного моделирования; методами построения математических моделей для задач, возникающих в инженерной практике и численными методами их решения; навыками составления математических моделей.	Способность пользоваться современными методами математического и компьютерного моделирования; методами построения математических моделей для задач, возникающих в инженерной практике и численными методами их решения; навыками составления математических моделей.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Моделирование физических процессов в горном деле» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Моделирование физических процессов в горном деле» проводится в форме контрольных мероприятий защиты практической работы, и промежуточного тестирования по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине).

Осуществляется путем контроля посещаемости, проверки конспектов и тетрадей по практическим занятиям;

- степень усвоения теоретических знаний.

Выборочный опрос по темам лекционных и практических занятий;

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

Собеседование при приеме выполненных практических заданий;

- результаты самостоятельной работы.

Устный опрос по основным разделам дисциплины.

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Моделирование физических процессов в горном деле» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В качестве промежуточного контроля по дисциплине предусмотрены зачеты и экзамен, которые проводятся в устной форме (устный опрос в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов).

Оценка	Критерий	Описание критерия
Отлично (зачтено)	100–85 баллов	Ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.
Хорошо (зачтено)	85–76 баллов	Ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Допускается одна - две неточности в ответе.

Удовлетворительно (зачтено)	75–61 балл	Оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.
Неудовлетворительно (незачтено)	60–50 баллов	Ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация производится в форме зачета и устного экзамена.

Вопросы к экзамену (7 семестр)

1. Понятие модели и моделирования. Цели моделирования.
2. Описание процесса моделирования. Инструменты и технологии моделирования.
3. Классификация моделей. Выбор типа модели.
4. Классификация моделей. Феноменологические и абстрактные модели.
5. Классификация моделей. Активные и пассивные модели.
6. Классификация моделей. Статические и динамические модели.
7. Классификация моделей. Дискретные и непрерывные модели.
8. Классификация моделей. Детерминированные и стохастические модели.
9. Классификация моделей. Функциональные и объектные модели.
10. Этапы моделирования.
11. Адекватность модели.
12. Соотношение точности модели и затрат на её построение.
13. Роль модели в процессе исследования объекта.
14. Методы материального моделирования. Механическое подобие.
15. Методы материального моделирования. Метод центробежного моделирования.

16. Методы материального моделирования. Оптический (оптико-поляризационный метод).
17. Методы материального моделирования. Гидромеханическое моделирование.
18. Методы материального моделирования. Моделирование на основе теплового подобия.
19. Методы материального моделирования. Метод эквивалентных материалов.
20. Дайте общую классификацию математических моделей.
21. Какова структура модели математического программирования?
22. Что понимают под структурно-параметрическим описанием объекта моделирования?
23. В чем состоит различие между линейными и нелинейными моделями?
24. В каких случаях используется корреляционный коэффициент, а в каких – корреляционное отношение как критерий адекватности модели?
25. Дайте классификацию моделируемых процессов по характеру их протекания.
26. Перечислите основные этапы построения математической модели.
27. Опишите метод активного и пассивного эксперимента. Чем они отличаются?
28. Какой математический аппарат используется при синтезе математических моделей детерминированных процессов?
29. Какие системы относят к системам с распределенными параметрами?
30. Что такое сплошная среда?
31. Каким уравнением в частных производных моделируется процесс теплопереноса?
32. В чем состоит идея метода аналогий?
33. Опишите экспериментально-статистический метод моделирования.
34. Модели каких процессов описываются дифференциальными уравнениями?
35. Какую величину называют случайной? Опишите основные типы случайных величин.
36. Что такое закон распределения случайной величины?
37. Назовите виды регрессионных зависимостей.
38. Какая характеристика служит для оценки качества линейной модели? Какие она может принимать значения?

Вопросы к зачету (8 семестр)

1. Понятие предельных состояний первой и второй групп.
2. Расчёт по предельным состояниям первой группы.
3. Расчёт по предельным состояниям второй группы.
4. Нормативное и расчётное сопротивление материала.
5. Сортамент прокатных сталей. Работа стали при растяжении.
6. Условия работы стальных конструкций и их элементов.
7. Древесина. Типы напряжённых состояний деревянных конструкций и их элементов.
8. Работа древесины на сжатие и растяжение.
9. Железобетон. Классы прочности и марки бетона.
10. Железобетон. Работа бетона на сжатие. Коэффициенты условий работы бетона.
11. Железобетон. Работа арматуры на растяжение.
12. Каменная кладка. Работа каменной кладки на сжатие. Временное сопротивление и модуль упругости.
13. Классификация нагрузок. Объёмные и поверхностные нагрузки.
14. Классификация нагрузок. Постоянные и временные нагрузки.
15. Постоянные нагрузки – нормативные и расчётные значения.
16. Временные нагрузки – нормативные и расчётные значения.
17. Понятия конструктивной и расчётной схем.
18. Конструктивная схема простой балки.
19. Расчётная схема простой балки.
20. В чем состоит суть интерполяционных методов минимизации?
21. Дайте определение направления убывания. Сформулируйте необходимые и достаточные условия направления убывания.
22. В чем состоит общая идея методов спуска? Укажите хотя бы один метод, являющийся методом спуска.
23. Сформулируйте общую задачу оптимизации.
24. Дайте определение следующих понятий: целевая функция, допустимое множество, допустимая точка, решение задачи оптимизации.
25. Перечислите основные этапы реализации оптимизационной задачи.
26. Охарактеризуйте основные направления применения методов оптимизации в инженерной деятельности.
27. Приведите примеры оптимизационных задач из практики.
28. Дайте классификацию задач оптимизации.
29. Перечислите источники возникновения и распространения погрешностей.

Оценочные средства для текущей аттестации

По результатам изучения разделов дисциплины проводится тестирование, представляющее собой систему стандартизированных заданий, позволяющую автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Критерий	Описание критерия
100–86 баллов	Ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой.
85–76 баллов	Знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; использование научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы.
75–61 балл	Фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий.
60–50 баллов	Незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат.