

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра цифровых технологий
управления**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра цифровых технологий
управления**

наименование кафедры

А.А. Ступина

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ДИСЦИПЛИНЫ
СПЕЦИАЛИЗАЦИИ
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ**

Дисциплина Б1.Б.21.09 ДИСЦИПЛИНЫ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ
Математическое моделирование

Направление подготовки / 21.05.03.65 Технология геологической
специальность разведки специализация 21.05.03.00.03.
Технология и техника разведки

Направленность
(профиль)

Форма обучения

заочная

Год набора

2016

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

210000 «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГОРНОЕ ДЕЛО,
НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Специальность 21.05.03.65 Технология геологической разведки
специализация 21.05.03.00.03. Технология и техника разведки
месторождений полезных ископаемых

Программу
составили

Доцент, Юронен Е.А.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математическое моделирование» является освоение будущими специалистами современных математических методов анализа, прогнозирования поведения технических объектов, формирование навыков поиска и выбора методов и моделей для решения научноисследовательских задач, сравнения и анализа полученных результатов исследований, выполнения математического моделирования технических процессов, протекающих в реальном времени.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины «Математическое моделирование» являются:

- знакомство студентов с основными математическими моделями и методами,
- освоение системного подхода к изучению технических процессов и явлений с помощью математических моделей,
- формирование у студентов знаний и навыков практического применения широко используемых прикладных математических моделей для решения различных проблем.

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

| | |
|--|---|
| ОК-4: способностью использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей профессиональной деятельности | |
| Уровень 1 | - основы философских знаний, основные этапы и закономерности исторического развития различных систем. |
| Уровень 1 | - формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам естественнонаучного мировоззрения. |
| Уровень 1 | - категориальным аппаратом дисциплины, навыками многомерной оценки и анализа различных событий, открытий и направлений; способностью выявлять всеобщий и частный аспект изучаемых вопросов. |
| ПК-13: наличием высокой теоретической и математической подготовки, а также подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических процессов геологической разведки, позволяющим быстро реализовывать научные достижения, использовать современный аппарат математического моделирования при решении прикладных научных задач | |

| | |
|---|--|
| Уровень 1 | - теоретические и алгоритмические основы современного аппарата математического моделирования. |
| Уровень 1 | - выбирать из множества математических методов, метод соответствующий данной математической модели. |
| Уровень 1 | - основными приемами математического моделирования. |
| ПК-17:способностью выполнять наукоемкие разработки в области создания новых технологий геологической разведки, включая моделирование систем и процессов, автоматизацию научных исследований | |
| Уровень 1 | - схему моделирования технико-экономических процессов. |
| Уровень 1 | - приобретать самостоятельно с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания, умения; моделировать различные технико-экономические процессы. |
| Уровень 1 | - методами построения математических моделей при решении производственных задач. |
| ПСК-3.8:готовностью осуществлять поиск и оценку возможности внедрения компьютеризированных систем (включая реализацию программного обеспечения, графического моделирования) для управления горно-буровыми технологиями | |
| Уровень 1 | - методы решения оптимизационных задач и основные программные продукты, реализующие математические методы. |
| Уровень 1 | - пользоваться пакетом прикладных программ для решения соответствующих математических моделей. |
| Уровень 1 | - навыками в области современных информационных технологий для работы с геологической информацией. |

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Математика
Информатика
Основы программирования

Практика по получению первичных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Технологические измерения и автоматизация процессов геологоразведочного бурения

Оптимизация в геологоразведочном производстве

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

2 семестр - <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=13603>

3 семестр - <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=15369>

2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего, зачетных единиц (акад.час) | Семестр | |
|--|--|------------------|------------------|
| | | 6 | 6 |
| Общая трудоемкость дисциплины | 4 (144) | 2 (72) | 2 (72) |
| Контактная работа с преподавателем: | 0,44 (16) | 0,22 (8) | 0,22 (8) |
| занятия лекционного типа | 0,22 (8) | 0,11 (4) | 0,11 (4) |
| занятия семинарского типа | | | |
| в том числе: семинары | | | |
| практические занятия | | | |
| практикумы | | | |
| лабораторные работы | 0,22 (8) | 0,11 (4) | 0,11 (4) |
| другие виды контактной работы | | | |
| в том числе: групповые консультации | | | |
| индивидуальные консультации | | | |
| иная внеаудиторная контактная работа: | | | |
| групповые занятия | | | |
| индивидуальные занятия | | | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 3,33 (120) | 1,67 (60) | 1,67 (60) |
| изучение теоретического курса (ТО) | | | |
| расчетно-графические задания, задачи (РГЗ) | | | |
| реферат, эссе (Р) | | | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | Нет | Нет |
| курсовая работа (КР) | Да | Да | Нет |
| Промежуточная аттестация (Зачёт) | 0,22 (8) | 0,11 (4) | 0,11 (4) |

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| № п/п | Модули, темы (разделы) дисциплины | Занятия лекционного типа (акад. час) | Занятия семинарского типа | | Самостоятельная работа, (акад. час) | Формируемые компетенции |
|-------|-----------------------------------|--------------------------------------|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
| | | | Семинары и/или Практические занятия (акад. час) | Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час) | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Установочный раздел | 2 | 0 | 0 | 20 | ОК-4 ПК-13 ПК-17 ПСК-3.8 |
| 2 | Линейное программирование | 2 | 0 | 4 | 40 | ОК-4 ПК-13 ПК-17 ПСК-3.8 |
| 3 | Регрессионный анализ | 4 | 0 | 4 | 60 | ОК-4 ПК-13 ПК-17 ПСК-3.8 |
| Всего | | 8 | 0 | 8 | 120 | |

3.2 Занятия лекционного типа

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий | Объем в акад. часах | | |
|-------|----------------------|--|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| | | | Всего | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| 1 | 1 | Установочная лекция. Основные понятия | 2 | 0 | 0 |
| 2 | 2 | Модели линейного программирования и их приложения | 1 | 0 | 0 |
| 3 | 2 | Двойственная задача линейного программирования и анализ чувствительности | 1 | 0 | 0 |
| 4 | 3 | Парный регрессионный анализ | 2 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|-------|---|------------------------------------|---|---|---|
| 5 | 3 | Множественный регрессионный анализ | 2 | 0 | 0 |
| Всего | | | 2 | 0 | 0 |

3.3 Занятия семинарского типа

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий | Объем в акад. часах | | |
|-------|----------------------|----------------------|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| | | | Всего | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| Всего | | | | | |

3.4 Лабораторные занятия

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий | Объем в акад. часах | | |
|-------|----------------------|--|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| | | | Всего | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| 1 | 2 | Решение задачи линейного программирования | 2 | 0 | 0 |
| 2 | 2 | Решение двойственной задачи линейного программирования | 2 | 0 | 0 |
| 3 | 3 | Модель парной линейной регрессии | 4 | 0 | 0 |
| Всего | | | 8 | 0 | 0 |

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

| 6.1. Основная литература | | | |
|--------------------------------|-----------------------------|---|---------------------|
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л1.1 | Резниченко С. С. | Математическое моделирование в горной промышленности: учебное пособие | Москва: Недра, 1981 |
| Л1.2 | Попов А. М., Сотников В. Н. | Экономико-математические методы и модели: учебник для бакалавров | М.: Юрайт, 2011 |
| 6.2. Дополнительная литература | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |

| | | | |
|------|--|--|---|
| Л2.1 | Белолипецкий В. М., Дулов В. Г. | Дополнительные главы естествознания. Применение законов сохранения в математическом моделировании: учебное пособие | Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ], 1987 |
| Л2.2 | Семенов М. Г. | Введение в математическое моделирование | Москва: СОЛОН -П, 2002 |
| Л2.3 | Веретенкова Т. А. | Математическое моделирование горнотехнических задач на карьерах: учеб. пособие для вузов по спец. "Открытые горные работы" направления подготовки "Горное дело" | Красноярск: ИПК СФУ, 2008 |
| Л2.4 | Шикин Е. В., Чхартишвили А. Г. | Математические методы и модели в управлении: учебное пособие для студентов управленческих специальностей вузов | Москва: Книжный дом "Университет", 2009 |
| Л2.5 | Ашихмин В. Н., Бояршинов М. Г., Гитман М. Б., Келлер И. Э., Наймарк О. Б., Столбов В. Ю., Фрик П. Г., Трусов П. В. | Введение в математическое моделирование: учеб. пос. для вузов | Москва: Интернет инжиниринг, 2000 |
| Л2.6 | Шикин Е. В., Чхартишвили А. Г. | Математические методы и модели в управлении: учебное пособие для студентов управленческих специальностей вузов | Москва: Академия народного хозяйства при Правительстве РФ, 2000 |
| Л2.7 | Бабина О. И. | Основы экономико-математического моделирования: учеб.-метод. пособие для практич. работы [для студентов напр. 080200.62 «Менеджмент» профиля подг. 080200.62.00.08 «Управление проектами»] | Красноярск: СФУ, 2013 |

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

| | | |
|----|--|---|
| Э1 | сайт Федеральной службы государственной статистики (Росстат) [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.gks.ru и сайт | http://www.gks.ru |
| Э2 | сайт Управления Федеральной службы государственной статистики по Красноярскому краю, Республике Хакасия и Республике Тыва (Краснояркстат) [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://krasstat.gks.ru | http://krasstat.gks.ru |

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Организация процесса работы по дисциплине «Математическое моделирование» направлена на обучение и контроль знаний студентов - специалистов, обучающихся по специальности 21.05.03 ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ. В рамках реализации дисциплины предусмотрено:

- теоретическое обучение - изучение лекционного материала, учебной литературы, научных статей; знакомство с методологическими положениями по основным разделам дисциплины, периодическими статистическими изданиями и ежегодниками, нормативно-правовыми документами и актами;
- практическое обучение – подготовка к семинарским занятиям, выполнение творческих заданий, подготовка, выполнение и защита реферата, отчета по практическим работам с предоставлением презентационных материалов;
- письменный и устный опрос – проверка знаний по темам курса и при завершении изучения каждого из разделов дисциплины.

Для полного и своевременного освоения темы студент должен изучить лекционный материал и соответствующую теме литературу до семинарского занятия по этой теме.

Самостоятельная работа по дисциплине "Математическое моделирование" предусматривает:

- выполнение курсовой и контрольной работ.
- изучение теоретического материала и прохождение тестирования. При этом используется электронный обучающий курс и рекомендуемая литература (п.6);
- оформление отчетов по лабораторным работам. Используется электронный обучающий курс, рекомендуемая литература, а также специальные информационные ресурсы п.7.

Самостоятельная работа способствует умению излагать изученный материал в лаконичном виде в форме отчетов, представлять и докладывать результаты работы; умению проводить расчеты и делать выводы.

Формой итогового контроля является зачет

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

| | | |
|-------|--------------------------|----------------------------|
| 9.1.1 | <input type="checkbox"/> | электронные таблицы Excel; |
|-------|--------------------------|----------------------------|

| | |
|-------|---|
| 9.1.2 | <input type="checkbox"/> средство для создания и просмотра презентаций “Microsoft Office PowerPoint”. |
|-------|---|

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

| | |
|-------|--|
| 9.2.1 | Каждый обучающийся в течение всего периода обучения по дисциплине обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде Университета. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, и отвечают техническим требованиям организации, как на территории Университета, так и вне ее. |
| 9.2.2 | Электронная информационно-образовательная среда Университета обеспечивает: |
| 9.2.3 | <input type="checkbox"/> доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах; |
| 9.2.4 | <input type="checkbox"/> фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы; |
| 9.2.5 | <input type="checkbox"/> проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий; |
| 9.2.6 | <input type="checkbox"/> формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса; |
| 9.2.7 | <input type="checkbox"/> взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети Интернет. |

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебные аудитории для лекционных занятий по дисциплине обеспечивают использование и демонстрацию тематических иллюстраций, соответствующих программе дисциплины в составе:

- ПЭВМ с доступом в Интернет (операционная система, офисные программы, антивирусные программы);
- мультимедийный проектор с дистанционным управлением.