

## Методы оптимизации в горном деле

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой

**Горно-технологических систем и энергетических комплексов имени Н.В. Тихонова**

Учебный план

s210504\_20\_GM20.plx  
Специальность 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Квалификация

**Горный инженер (специалист)**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

0

Виды контроля в семестрах:

в том числе:

аудиторные занятия 0  
самостоятельная работа 0

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>,<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
Недель	16 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Иные виды контактной работы	5,35	5,35	5,35	5,35
В том числе инт.	2		2	
Итого ауд.	53,35	53,35	53,35	53,35
Контактная работа	53,35	53,35	53,35	53,35
Сам. работа	9,65	9,65	9,65	9,65
Часы на контроль	45	45	45	45
Итого	108	108	108	108

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Дисциплина «Методы оптимизации в энергообеспечении буровых комплексов» предусматривает приобретение студентами теоретических и практических знаний в области оптимизации и управления.
-----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	
2.1.2	Математика
2.1.3	Информационные технологии в горном деле
2.1.4	Теплотехника
2.1.5	Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий
2.2	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Энерго- и ресурсосбережение на горных предприятиях
2.2.2	Локальные энергоисточники
2.2.3	Основы научных исследований

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПСК-9.3: способностью выбирать способы и средства мониторинга технического состояния горных машин и оборудования для их эффективной эксплуатации**

### Знать:

Уровень 1	.
Уровень 2	.
Уровень 3	.

### Уметь:

Уровень 1	.
Уровень 2	.
Уровень 3	.

### Владеть:

Уровень 1	.
Уровень 2	.
Уровень 3	.

### В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	<b>Знать:</b>
3.1.1	- правила по охране труда в нефтяной и
3.1.2	газовой промышленности;
3.1.3	- права, обязанности, организация
3.1.4	работы и должностные инструкции
3.1.5	буровых супервайзеров;
3.1.6	- нормативно-техническую
3.1.7	документацию на строительство
3.1.8	нефтяных и газовых скважин
3.1.9	(групповой проект, программа работ,
3.1.10	план);
3.1.11	- перечень необходимой проектно-технической документации для
3.1.12	бурения скважин, технология бурения
3.1.13	скважин, технические характеристики
3.1.14	бурового оборудования и инструмента,
3.1.15	КИП;
3.1.16	- договорные обязательства
3.1.17	подрядчиков;

3.1.18	
3.1.19	-технологические процессы бурения и
3.1.20	добычи углеводородного сырья;
3.1.21	-требования нормативных правовых
3.1.22	актов Российской Федерации,
3.1.23	локальных нормативных актов,
3.1.24	распорядительных документов и
3.1.25	технической документации в области организации и проведения ТОиР, ДО
3.1.26	оборудования по добыче
3.1.27	углеводородного сырья;
3.1.28	-виды аварийных ситуаций при
3.1.29	выполнении работ по ТОиР, ДО
3.1.30	оборудования по добыче
3.1.31	углеводородного сырья, причины их
3.1.32	возникновения и способы
3.1.33	предупреждения и устранения;
3.1.34	-виды дефектов оборудования по
3.1.35	добыче углеводородного сырья и
3.1.36	способы их устранения;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	читать техническую документацию;
3.2.2	- формировать сменное задание
3.2.3	персоналу, участвующему в процессе
3.2.4	бурения, на основании проектной
3.2.5	документации, планов и программ
3.2.6	работ;
3.2.7	- использовать показания КИП и
3.2.8	данных геолого-технических
3.2.9	исследований для оценки хода
3.2.10	процесса бурения скважины в
3.2.11	соответствии с проектными
3.2.12	решениями;
3.2.13	- выявлять и оценивать риски
3.2.14	отступления от проектных решений в
3.2.15	процессе бурения скважины;
3.2.16	- принимать оперативные решения по
3.2.17	минимизации рисков, а также по
3.2.18	исправлению хода производственного
3.2.19	процесса бурения скважины;
3.2.20	
3.2.21	-определять объемы работ по ТОиР,
3.2.22	ДО оборудования по добыче
3.2.23	углеводородного сырья;
3.2.24	-оценивать готовность бурового
3.2.25	оборудования для передачи в ремонт и
3.2.26	к выводу из ремонта;
3.2.27	-контролировать работы по устранению
3.2.28	(предотвращению) образования
3.2.29	коррозии скважинного оборудования,
3.2.30	выноса песка в скважинах;
3.2.31	-контролировать проведение ТОиР, ДО
3.2.32	оборудования по добыче

3.2.33	углеводородного сырья;
3.2.34	-оценивать объем и качество
3.2.35	выполнения работ по устраниению
3.2.36	выявленных дефектов;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- методами и средствами управления
3.3.2	проектами в нефтегазовом комплексе;
3.3.3	- методами и приемами коммуникации
3.3.4	с работниками с учетом их возрастных
3.3.5	и индивидуальных особенностей с
3.3.6	целью формирования благоприятного
3.3.7	психологического климата в трудовом
3.3.8	коллективе;
3.3.9	- методами выявления причин
3.3.10	трудовых споров и конфликтов,
3.3.11	способы их разрешения.
3.3.12	-методами технического
3.3.13	диагностирования и прогнозирования
3.3.14	технического состояния оборудования
3.3.15	по добыче углеводородного сырья;
3.3.16	- навыками применения локальных
3.3.17	нормативных актов, распорядительных
3.3.18	документов, регламентирующих
3.3.19	контроль качества и приемки
3.3.20	выполненных работ;

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инспект.	Примечание
	<b>Раздел 1. Введение. Понятие оптимального управления в нефтегазовых системах.</b> <b>Моделирование и виды моделей</b>						
1.1	Введение. Понятие оптимального управления в нефтегазовых системах. Моделирование и виды моделей /Лек/	9	2		Л1.1Л2.1Л3. 2 Э1	0	нет
1.2	Моделирование и виды моделей /Пр/	9	4		Л1.1Л2.1Л3. 2 Э1	0	нет
1.3	Моделирование и виды моделей /Ср/	9	6		Л1.1Л2.1Л3. 2 Э1	0	нет
1.4	Моделирование и виды моделей /ИВКР/	9	1		Л1.1Л2.1Л3. 2 Э1	0	нет
	<b>Раздел 2. 2. Методы классической оптимизации</b>						
2.1	Энергетические задачи классической оптимизации. Методы одномерной оптимизации. Локальный и условный экстремумы в задачах энергоснабжения горных предприятий. /Лек/	9	4		Л1.1Л2.1Л3. 2 Э1	0	нет
2.2	Аналитические и численные методы поиска экстремума. /Ср/	9	2		Л1.1Л2.1Л3. 2 Э1	0	нет
2.3	Исследование энергетических моделей, поиск оптимальных параметров. /Пр/	9	8		Л1.1Л2.1Л3. 2 Э1	0	нет

2.4	Поиск оптимальных параметров. /ИВКР/	9	1		Л1.1Л2.1Л3. 2 Э1	0	нет
	<b>Раздел 3. 3. Методы математического программирования.</b>						
3.1	Применение линейного программирования при решении задач энергетики. Симплекс-метод. Транспортная задача линейного программирования в энергетике /Лек/	9	6		Л1.1Л2.1Л3. 2 Э1	0	нет
3.2	Методы целочисленного программирования /Ср/	9	0		Л1.1Л2.1Л3. 2 Э1	0	нет
3.3	Освоение методов оптимизации линейных задач энергетики, решения типовых задач /Пр/	9	8		Л1.1Л2.1Л3. 2 Э1	0	нет
3.4	Методы математического программирования /ИВКР/	9	2		Л1.1Л2.1Л3. 2 Э1	0	нет
	<b>Раздел 4. 4. Статистические задачи энергетики, основы теории надежности.</b>						
4.1	Разработка моделей по статистическим данным. Применение регрессионного анализа при разработке энергетических моделей. /Лек/	9	4		Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1	0	нет
4.2	Основные понятия теории надежности. /Ср/	9	1,65		Л1.1Л2.1Л3. 2 Э1	0	нет
4.3	Изучение статистических моделей, корреляционный и регрессионный анализ, оценка качества модели. /Пр/	9	12		Л1.1Л2.1Л3. 2 Э1	0	нет
4.4	Статистические задачи энергетики /ИВКР/	9	1,35		Л1.1Л2.1Л3. 2	0	нет

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

#### ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

Введение. Понятие оптимального управления в нефтегазовых системах.

1. Основные понятия кибернетики.
2. Понятие системы и ее элементов.
3. Иерархические системы.
4. Связь энтропии и информации.
5. Понятие моделирования и виды моделей.
6. Системный анализ и этапы его проведения.

Математическое моделирование. Детерминированные и стохастические модели.

1. Понятие о детерминированных и стохастических моделях.
2. Методы интерполяции.
3. Методы аппроксимации.
4. Метод наименьших квадратов при разработке математических моделей.
5. Оптимизация одномерных моделей.

Методы классической оптимизации

1. Методы определения локального экстремума.
2. Условный экстремум в энергетических задачах.
3. Метод множителей Лагранжа при определении условного экстремума.
4. Численные методы поиска экстремальных значений.
5. Компьютерное моделирование и исследование энергетических процессов.

Методы математического программирования

1. Особенности линейного программирования.
2. Типовые задачи линейного программирования.
3. Симплекс-метод решения задач линейного программирования.
4. Транспортная задача линейного программирования.
5. Целочисленное программирование.
6. Методы динамического программирования.

Статистические задачи энергетики, основы теории надежности.

1. Статистические модели и порядок их разработки.
2. Однофакторные регрессионные модели.
3. Многофакторные регрессионные модели.
4. Оценка точности, значимости и адекватности регрессионных моделей.
5. Надежность работы энергетического оборудования.

Задания для текущего контроля представлены в Приложении 1.

## 5.2. Темы письменных работ

Оформление тем для рефератов, докладов, сообщений.

ФГБОУ ВПО «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени СЕРГО ОРДЖОНИКИДЗЕ» (МГРИ-РГГРУ)

Кафедра механизации, автоматизации и энергетики ГиГРР

Темы рефератов, докладов, сообщений по дисциплине

Методы оптимизации в энергообеспечении буровых комплексов

1. Выполнение домашнего задания по теме «Понятие системы, элементы и структура системы».
2. Выполнение домашнего задания по теме «Теория подобия в моделировании»
3. Выполнение домашнего задания по теме «Понятие оптимального управления и его основные принципы».
4. Выполнение домашнего задания по теме «Интерполяционный полином Лагранжа и его применение в энергетики».
5. Выполнение домашнего задания по теме «Прогнозирование энергетических нагрузок».

Критерии оценки:

оценка «отлично» выставляется студенту, если задание выполнено оригинально, отличается полнотой, простотой изложения и используются современные результаты исследований;

оценка «хорошо» выставляется студенту, если задание выполнено оригинально, и используются современные результаты исследований;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено оригинально и достаточно полно;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если задание не оригинально.

оценка «зачтено» выставляется студенту, если выставляется студенту, если задание выполнено оригинально и достаточно полно

оценка «не зачтено» выставляется студенту, если задание не оригинально.

Составитель \_\_\_\_\_ М.В. Меркулов

(подпись)

« \_\_\_\_ » 20 г.

## 5.3. Оценочные средства

ФОРМА ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Кафедра механизации, автоматизации и энергетики ГиГРР

Направление подготовки (специальность) – 24.01.04 «Нефтегазовое дело»

Профиль – Ресурсосберегающие технологии в нефтепродуктообеспечении

Квалификация (степень) выпускника – магистр

Дисциплина Методы оптимизации в энергообеспечении буровых комплексов

Семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Системный анализ и этапы его проведения.
2. Условный экстремум в энергетических задачах
3. Типовые задачи линейного программирования.

Зав. кафедрой,

« \_\_\_\_ » 2023г.

## 5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>6.1.1. Основная литература</b>			
Л1.1	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Косьянов В. А., Лимитовский А. М.	Оптимизация и совершенствование комплексного энергообеспечения геологоразведочных работ в современных условиях	М.: РГГРУ, 2011
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>			
Л2.1	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Жернаков А.П., Алексеев В.Б., Лимитовский А.М., Меркулов М.В., Шевырев Ю.В., Косьянов В.А., Ивченко И.А.	Экономия топливно-энергетических ресурсов при проведении геологоразведочных работ: учебное пособие	Волгоград: Ин-Фолио, 2011
<b>6.1.3. Методические разработки</b>			
Л3.1	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Лимитовский А. М., Меркулов М. В., Косьянов В. А.	Энергообеспечение технологических потребителей геологоразведочных работ: учебное пособие	М.: Мaska, 2008
Л3.2	Меркулов Михаил Васильевич	Оптимизация энергетических комплексов при бурении геологоразведочных скважин в условиях Крайнего Севера: 25.00.14 - Технология и техника геологоразведочных работ	М.: МГРИ-РГГРУ, 2008
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Методы оптимизации	<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	Office Professional Plus 2010		
6.3.1.2	Windows 10		
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")		
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"		
6.3.2.3	База данных научных электронных журналов "eLibrary"		
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
3-12	Аудитория для лабораторных / практических занятий	Специализированная мебель: набор учебной мебели на 20 посадочных мест; стол преподавательский – 1 шт, стул преподавательский - 1 шт, доска маркерная - 1 шт, переносной проектор – 1 шт, интерактивная доска – 1 шт, моноблок – 1 шт. Лабораторные установки: лабораторный стенд «Изучение линии электропередачи ВЛ и СИП» и «Основы релейной защиты и автоматики».	
3-03вг	Аудитория для самоподготовки	Набор учебной мебели на 3 посадочных места, шкаф для методической литературы – 4 шт, шкаф - 1 шт.	

3-17	Аудитория для лекционных, практических и семинарских занятий.	Специализированная мебель: набор учебной мебели на 36 посадочных мест; стул преподавательский - 1 шт.; доска маркерная - 1 шт., проектор с экраном - 1 шт.	
5-23	Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов и аспирантов (совместно с кафедрой экономики МСК)	Стол компьютерный -2 шт., стулья - 8 шт.;стол преподавательский - 8 шт., шкаф для учебно-методической литературы - 7 шт., тумба - 1 шт.; моноблок - 1 шт.; компьютер - 1 шт. ( монитор, системный блок); принтер - 1 шт.	Ср

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по изучению дисциплины представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.