



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП
«Открытые горные работы»

В.П. Лушпей

« 05 » июля 2017 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой
горного дела и комплексного
освоения георесурсов

В.Н. Макишин

« 05 » июля 2017 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
Управление состоянием массива

*Специальность — 21.05.04 «Горное дело»
Специализация «Открытые горные работы»*

Форма подготовки очная

курс – 4, семестр – 7
лекции – 18 час.
практические работы – 36 часов.
в том числе с использованием МАО лек. 0/пр. 0/лаб. 0 час.
всего часов аудиторной нагрузки 54 час.
в том числе с использованием МАО 0 час.
самостоятельная работа 27 час.
в том числе на подготовку к экзамену 27 час.
реферативные работы – нет.
курсовая работа – нет.
зачет – нет
экзамен – 7 семестр.

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

Учебно-методический комплекс дисциплины обсужден на заседании кафедры Горного дела и комплексного освоения георесурсов « 05 » июля 2017 г.

Заведующий кафедрой В.Н. Макишин _____
Составитель: В.Н. Макишин _____

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

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

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

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

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация дисциплины «Управление состоянием массива»

Дисциплина разработана для студентов, обучающихся по специальности 21.05.04 Горное дело, по специализации «Шахтное и подземное строительство» и относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (индекс Б1.В.ОД.3).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц, 216 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия 54 часа, практические занятия 36 часов и самостоятельная работа студента 126 часов, в том числе 27 часов на подготовку к экзамену. Дисциплина реализуется на 4 курсе в 7 семестре. Форма контроля – экзамен.

Дисциплина «Управление состоянием массива» опирается на ранее изученные дисциплины, такие как «Геология», «Геодезия», «Основы горного дела», «Физика горных пород», «Геомеханика». В свою очередь она является «фундаментом» для изучения дисциплины «Проектирование горнотехнических зданий и сооружений» и других. Дисциплина предназначена для формирования у студента системы знаний по использованию информационных технологий при проектировании, строительстве и эксплуатации подземных сооружений.

Целью изучения дисциплины является формирование у будущего горного инженера (специалиста) - научных и методических принципов анализа, прогноза, выбора и расчета основных способов направленного изменения свойств и состояния массива горных пород как в процессе ведения подземных горных работ, так и заблаговременно для обеспечения безопасной и эффективной разработки месторождений.

Задачи дисциплины:

- изучение закономерностей проявлений горного давления при вскрытии, подготовке и разработке запасов месторождений твердых полезных ископаемых в сложных геомеханических условиях;
- изучение способов воздействия на вмещающий горный массив с целью снижения частоты и силы динамических проявлений в процессе строительства подземных объектов различного назначения, при вскрытии, подготовке и отработке запасов месторождений полезных ископаемых.

Для успешного изучения дисциплины «Управление состоянием массива» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

ОПК-4 - готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические осо-

бенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр;

ОПК-9 – владение методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессе добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений;

ПК-1 – готовность с естественнонаучных позиций оценить строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр;

ПК-3 – владение основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов;

ПК-7 – умение определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные, профессиональные и профессионально-специализированные компетенции:

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | |
|--|--------------------------------|---|
| ОПК-9 владение методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений | Знает | основные закономерности и свойства горных пород, необходимые для производства горнотехнических расчетов и разработки графической документации |
| | Умеет | использовать методы анализа, закономерности поведения горных пород при разработке алгоритмов расчетов в горнотехнических задачах и разработке графической документации |
| | Владеет | навыками использования аналитических методов при строительстве подземных сооружений с учетом закономерностей поведения горных пород и способов управления их свойствами |
| ПК-7 умение определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские изме- | Знает | методы определения направлений развития геологической нарушенности в пределах вмещающего массива горных пород |
| | Умеет | обосновать выбор направлений проведения горных выработок и буровых работ в соответствии со сложившейся структурной |

| | | |
|--|---------|---|
| рения, обрабатывать и интерпретировать их результаты | | нарушенностью вмещающего массива |
| | Владеет | навыками определения пространственного расположения геологических нарушений в пределах отрабатываемого вмещающего массива и выбирать направления буровых и проходческих работ с целью снижения динамических проявлений в процессе строительства подземных объектов и разработке запасов полезных ископаемых |

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Управление состоянием массива» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: использование презентаций и видеоматериалов при изложении лекционного материала; методы проектов и мозгового штурма, рейтинговый метод.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия 54 часа

МОДУЛЬ 1. РАЦИОНАЛЬНЫЕ СПОСОБЫ УПРАВЛЕНИЯ СОСТОЯНИЕМ МАССИВА ГОРНЫХ ПОРОД (22 ЧАСА)

Лекция 1. Региональные способы управления состоянием горных массивов (2 часа).

Управление свойствами и состоянием массива пород до начала ведения горных работ. Общие положения. Принципы и технология гидродинамического воздействия.

Лекция 2. Принципы и технология физико-химического управления состоянием массива (4 часа).

Основные принципы и технология солянокислотной обработки. Принципы и технология физико-химического воздействия.

Лекция 3. Перспективные направления управления состоянием массива через скважины с поверхности (4 часа).

Пневморасчленение. Тепловое воздействие. Акустическое воздействие. Внутрипластовый взрыв. Микробиологическое воздействие.

Лекция 4. Технологические способы управления состоянием массива (4 часа).

Общие сведения. Многостадийное воздействие. Управление массивами горных пород с помощью подработки и надработки. Схемы использования защитных пластов. Порядок отработки свиты пластов

Лекция 5. Управление газовым давлением при подработке и надработке (2 часа).

Управление породами кровли в выработанном пространстве угольных шахт. Общие положения. Обрушаемость кровли угольных пластов.

Лекция 6. Классификация пород по устойчивости и способы управления горным давлением при разработке пологих и крутопадающих пластов (4 часа).

Классификации пород кровли по обрушаемости (бывшего ВУГИ), (ВУГИ – ВНИМИ), (ДонУГИ). Управление кровлей полным обрушением, частичной закладкой, полной закладкой.

Лекция 7. Поддержание подработанного массива горных пород целиками (2 часа).

Взаимодействие целиков с вмещающими породами. Напряженное состояние и несущая способность целиков. Запас прочности целиков.

МОДУЛЬ 2. МЕТОДЫ РАСЧЕТОВ УСТОЙЧИВОСТИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ СОСТОЯНИЕМ МАССИВА ГОРНЫХ ПОРОД (32 ЧАСА)

Лекция 8. Методы расчета предохранительных целиков (4 часа).

Расчет целиков по методу Турнера-Шевякова. Расчет целиков при наклонном залегании рудных тел. Расчет целиков при крутом падении рудных тел. Расчет целиков на основании гипотезы свода давления

Лекция 9. Особенности расчета целиков при слоистом строении налегающих пород (4 часа).

Особенности расчета высоких целиков. Расчет междуэтажных целиков. Основные положения определения устойчивых пролетов камер. Определение пролетов камер на основании гипотезы свода. Определение пролетов камер при слоистом строении кровли.

Лекция 10. Определение устойчивости обнажений при ведении горных работ (2 часа).

Укрепление кровли камер анкерами. Искусственные способы поддержания выработанного пространства на рудниках. Поддержание магазинированной рудой. Закладка выработанного пространства.

Лекция 11. Переход разрывных нарушений (4 часа).

Схемы перехода и поворота комплексов в вертикальной плоскости. Обеспечение работоспособности комплексов при переходе нарушений. Заполнение пустот в зонах неустойчивых кровель. Отработка пластов с непереходимыми нарушениями. Отработка мощных пластов со сложной гипсометрией. Номограмма для определения добычи очистного забоя.

Лекция 12. Управление состоянием массива при ведении горных работ под водоемами и водными объектами (6 часов).

Общие положения. Классификация подрабатываемых водных объектов. Прорывы воды и меры их предотвращения. Схемы возможных прорывов. Оценка деформаций массива горных пород при подработке водоемов и объектов, содержащих текучие массы. Схема деформирования и разрушения подработанной толщи горных пород.

Лекция 13. Меры по защите от последствий горных ударов (6 часов).

Принципы управления процессом хрупкого разрушения. Управление газодинамическими процессами. Принципы управления газовыделением на выемочных участках шахт. Схемы дегазации и микробиологического воздействия. Способы предотвращения внезапных выбросов угля и газа при вскрытии угольных пластов. Схемы расположения скважин для гидрообработки горного массива.

Лекция 14. Способы обеспечения устойчивости при разработке месторождений открытым способом (6 часов).

Способы укрепления прибортовых массивов карьеров и отвалов при разработке горизонтальных и наклонных и крутопадающих месторождений. Особенности формирования рабочей зоны глубоких карьеров. Расчет устойчивости откосов уступов и бортов карьеров. Способы обеспечения устойчивости бортов карьеров при отработке сильно обводненных месторождений.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

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

Практические занятия (36 час.)

Занятие 1. Расчет шага принудительного обрушения при ведении горных работ (4 часа).

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

Занятие 2. Расчет параметров междукамерных целиков (4 часа).

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

Занятие 3. Определение границ зон повышенного горного давления при проведении выработок (4 часов).

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение теоретической и расчетной частей практического занятия с обоснованием принятых решений.

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

Занятие 4. Расчет параметров анкерной крепи (4 часов).

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение теоретической и расчетной частей практического занятия с обоснованием принятых решений.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Занятие 5. Расчет параметров твердеющей закладки (2 часа).

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

Занятие 6. Изучение влияния угла встречи геологического нарушения на устойчивость кровли горных выработок (4 часа).

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

Занятие 7. Построение целиков под водными объектами (4 часа).

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

Занятие 8. Выбор рационального способа охраны подготовительных выработок (4 часа).

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

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

Занятие 9. Оценка нагрузок на крепь капитальных и подготовительных выработок (4 часа).

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

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Управление состоянием массива» 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.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | | Оценочные средства | |
|-------|---|---------------------------------------|---------|--------------------|--------------------------|
| | | | | текущий контроль | промежуточная аттестация |
| 1 | Рациональные способы управления состоянием массива горных пород | ОПК-9 | знает | УО-1 | Зачет (вопросы № 1-20) |
| | | | умеет | УО-1 | |
| | | | владеет | УО-1 | |
| | | ПК-7 | знает | УО-1 | |
| | | | умеет | УО-1 | |
| | | | владеет | УО-1 | |
| 2 | Методы расчетов устойчивости при управлении состоянием массива горных пород | ОПК-9 | знает | УО-1 | Зачет (вопросы № 21-41) |
| | | | умеет | УО-1 | |
| | | | владеет | УО-1 | |
| | | ПК-7 | знает | УО-1 | |
| | | | 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.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Емельянов Б.И., Макишин В.Н. Управление состоянием массива горных пород: учебное пособие. – Владивосток: Изд. ДВГТУ, 2010. – 370 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:380878&theme=FEFU> – 11 экз.
2. Макишин В.Н., Емельянов Б.И. Технологические расчеты при управлении состоянием массива горных пород: учеб.-метод. пособие. – Владивосток: Изд. ДВГТУ, 2007. – 99 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:664226&theme=FEFU> 13 экз.
3. Голик В.И. Природоохранные технологии управления состоянием массива на геомеханической основе [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Голик В.И., Комащенко В.И.— Электрон. текстовые данные.— Краснодар: Южный институт менеджмента, 2009.— 487 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9600.html>.

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Певзнер, М.Е. Геомеханика [Электронный ресурс] : учебник / М.Е. Певзнер, М.А. Иофис, В.Н. Попов. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2008. — 438 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3289>.
2. Порцевский, А.К. Выбор рациональной технологии добычи руд. Геомеханическая оценка состояния недр. Использование подземного пространства. Геоэкология [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.К. Порцевский. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2003. — 767 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3253>.
3. Баклашов, И.В. Геомеханика. В 2-х томах.Т.1. Основы геомеханики [Электронный ресурс] : учебник / И.В. Баклашов. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2004. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3286>.
4. Управление состоянием массива: Учебное пособие / В.И. Голик. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 136 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-006751-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/406231>

5. Голик В.И. Природоохранные технологии управления состоянием массива на геомеханической основе [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Голик В.И., Комащенко В.И.— Электрон. текстовые данные.— Краснодар: Южный институт менеджмента, 2009.— 487 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9600.html>.

Нормативно-правовые материалы

1. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при взрывных работах». Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, приказ от 16 декабря 2013 г. № 605. [электронный ресурс: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=161521#0>].
2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых», утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11 декабря 2013 г. № 599. [электронный ресурс: <http://base.garant.ru/70691622/>].

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. Библиотека Санкт-Петербургского горного университета
<http://www.spmi.ru/biblio>
4. Горный информационно-аналитический бюллетень
<http://www.gornaya-kniga.ru/periodic>
5. Горный журнал
<http://www.rudmet.ru/catalog/journals/1/?language=ru>
6. Глюкауф на русском языке
<http://www.gluckauf.ru/>
7. Безопасность труда в промышленности
<http://www.btpnadzor.ru/>
8. Научная электронная библиотека

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)

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В учебный курс дисциплины «Управление состоянием массива» включены практические работы по дисциплине в объеме 36 часов.

Практикум состоит из отдельных заданий, рассчитанных на выполнение каждого от 2 до 4 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, заведующий кафедрой 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.

VII. 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 кафедры ГДиКОГР, 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 ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине «Управление состоянием массива»
Направление подготовки 21.05.04 «Горное дело»
специализация «Открытые горные работы»
Форма подготовки очная

Владивосток
2015

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине в семестре

| № п/п | Дата/сроки выполнения | Вид самостоятельной работы | Примерные нормы времени на выполнение | Форма контроля |
|-----------|-----------------------|--|---------------------------------------|--|
| 7 семестр | | | | |
| 2 | 2 неделя семестра | Работа с методической литературой, необходимой для выполнения практического занятия № 1. | 2 | Представление пояснительной записки. Собеседование по теме занятия |
| 4 | 4 неделя семестра | Работа с методической литературой, необходимой для выполнения практического занятия № 2. | 3 | Представление пояснительной записки. Собеседование по теме занятия |
| 5 | 6 неделя семестра | Работа с методической литературой, необходимой для выполнения практического занятия № 3. | 4 | Представление пояснительной записки. Собеседование по теме занятия |
| 7 | 8 неделя семестра | Работа с методической литературой, необходимой для выполнения практического занятия № 4. | 3 | Представление пояснительной записки. Собеседование по теме занятия |
| 9 | 10 неделя семестра | Работа с методической литературой, необходимой для выполнения практического занятия № 5. | 3 | Представление пояснительной записки. Собеседование по теме занятия |
| 11 | 12 неделя семестра | Работа с методической литературой, необходимой для выполнения практического занятия № 6. | 3 | Представление пояснительной записки. Собеседование по теме занятия |
| 13 | 14 неделя семестра | Работа с методической литературой, необходимой для выполнения практического занятия № 7. | 3 | Представление пояснительной записки. Собеседование по теме занятия |
| 15 | 16 неделя семестра | Работа с методической литературой, необходимой для выполнения практического занятия № 8. | 3 | Представление пояснительной записки. Собеседование по теме занятия |
| 18 | 18 неделя семестра | Работа с методической литературой, необходимой для выполнения практического занятия № . | 3 | Собеседование по разделам дисциплины. |
| | ИТОГО | | 27 | |
| | Подготовка к экзамену | | 27 | |
| | ВСЕГО | | 54 | |

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Основной целью самостоятельной работы студентов является улучшение профессиональной подготовки специалистов высшей квалификации, направленное 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), обосновывает принятые технологические решения, защищает полученные результаты, оформленные в виде пояснительной записки в соответствии с разделом II «Структура и содержание практической части курса».

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 представлению 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. Расскажите о гидродинамическом воздействии на массив горных пород.
2. Что характеризует коэффициент приемистости в процессе гидродинамического воздействия?
3. Прокомментируйте отличие солянокислотной обработки от физико-химического воздействия.
4. Назовите перспективные направления управления состоянием массива горных пород через скважины, пробуренные с земной поверхности.
5. Охарактеризуйте многостадийное воздействие на массив.
6. Чего удается достигать при подработке и надработке пластов?
7. Что является причиной защитного действия от горных ударов и от выбросов?
8. Какова цель локальной надработки и подработки?
9. Расскажите об условиях, обеспечивающих полную защиту пласта в пределах этажа.
10. Прокомментируйте управление газовым давлением при подработке и надработке.
11. Назовите основные пути снижения напряжений вблизи подготовительных выработок.
12. Какова сущность способа разгрузки пород почвы взрыванием камуфлетных зарядов?

13. В чем состоит смысл торпедирования пород кровли при использовании его для повышения устойчивости подготовительных выработок?
14. Перечислите достоинства и недостатки способа проведения выработок в два этапа.
15. Какие способы снижения напряжений вокруг подготовительных выработок более экономичны?
16. В чём заключается отличие геомеханических процессов в массиве при залегании в кровле легко- и труднообрушаемых пород?
17. В каких условиях применяют способ управления кровлей частичной закладкой?
18. Расскажите об условиях целесообразного применения торпедирования для управления кровлей полным обрушением.
19. В чем состоят особенности управления кровлей полным обрушением на пластах крутого падения?
20. Каковы достоинства и область применения гидравлической закладки?
21. Расскажите о механизме взаимодействия целиков с вмещающими породами.
22. Что такое несущая способность целиков и как она определяется?
23. Влияние каких факторов определяет запас прочности целика?
24. В чем заключается метод Турнера-Шевякова для расчета целиков? Когда целесообразно его применять?
25. Объясните особенности расчета целиков при наклонном и крутом падении рудных тел.
26. В чем состоит принципиальная схема расчета целиков на основании гипотезы свода давления и в каких случаях она применяется?
27. Как определяют размеры целиков при слоистом строении пород кровли при наличии породы-моста и ее отсутствии?
28. Назовите особенности расчета высоких и междуэтажных целиков.
29. В чем заключается расчетный метод проф. М.М. Протодьяконова для определения пролета камеры?
30. Расскажите о теоретических положениях В.Д. Слесарева, применяемых при расчетах ширины камер. Какие предельные состояния кровли камеры определяются по методике В.Д. Слесарева?
31. Охарактеризуйте основную сущность применения теории плит для расчета устойчивости слоистой кровли камер.
32. Объясните роль анкерной крепи при укреплении кровли камер. В каких породах она применяется? Ее конструкции и методы расчета.
33. Какова роль закладки как средства управления состоянием массива пород? Перечислите методы ведения закладочных работ.

34. Расскажите о применении твердеющих закладочных материалов и прочностных свойствах искусственных массивов.
35. Охарактеризуйте инъекционный способ создания искусственного массива.
36. Как распределяются напряжения на искусственный и рудный массивы при использовании твердеющей закладки?
37. Что такое нормативная прочность закладочного материала и как она определяется?
38. Назовите меры предотвращения вредного влияния взрывных работ на искусственный массив.
39. В чем заключается сущность взаимодействия крепи с вмещающими породами?
40. Назовите признаки крепей поддерживающего, поддерживающе-оградительного, оградительно-поддерживающего и оградительного типов.
41. Каковы схемы передвижения и особенности работы механизированной крепи в режиме заданной деформации?
42. Расскажите об основных причинах вывалов пород кровли.
43. В чем состоят методы расчета крепей?
44. Назовите основные критерии переходимости тектонических нарушений.
45. Как распределяются напряжения в окрестности геологических нарушений?
46. Какие технологические решения следует применять для снижения зольности при переходе разрывного нарушения?
47. При каких типах нарушениях пласта рационально применение активных и пассивных способов повышения устойчивости пород в призабойном пространстве?
48. Расскажите о взаимодействии опережающей крепи с тектонически нарушенными породами кровли.
49. Расскажите об увязке экологических и технологических принципов управления состоянием массива горных пород при подработке водоемов.
50. Охарактеризуйте меры предотвращения прорывов воды и текучих масс.
51. Что означает термин «кальматация»?
52. В чем состоит методика определения безопасной глубины подработки водоемов?
53. Назовите основные принципы и схемы анкерного упрочнения пород.
54. Каковы общие принципы выбора типа вяжущего состава для укрепления горных пород?
55. Расскажите об основных достоинствах и недостатках карбамидных синтетических смол и упрочняющих магнезиальных составов.

56. В чем заключается механизм электрохимического способа укрепления горных пород?
57. В чем различие упрочнения нагнетанием скрепляющих составов и анкерованием с химическим закреплением?
58. Как выбирают способ и схему упрочнения в зависимости от типа нарушенности массива горных пород?
59. Что понимают под приведением выработки в неудароопасное состояние?
60. Назовите способы приведения горных выработок и участков массива в неудароопасное состояние.
61. Охарактеризуйте комплекс мер по предотвращению выбросов угля и газа
62. Какие способы предотвращения выбросов предпочтительнее - региональные или локальные?
63. Что такое «режим сотрясательного взрывания»?
64. Назовите наиболее распространенные локальные способы предотвращения выбросов.
65. В чем заключаются достоинства разгрузочных щелей и пазов?



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

Инженерная школа

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Управление состоянием массива

*Специальность — 21.05.04 «Горное дело»
Специализация «Открытые горные работы»
Форма подготовки очная*

г. Владивосток
2015

**Паспорт Фонда оценочных средств
дисциплины «Управление состоянием массива»**

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | |
|--|--------------------------------|---|
| ОПК-9 владение методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений | Знает | основные закономерности и свойства горных пород, необходимые для производства горнотехнических расчетов и разработки графической документации |
| | Умеет | использовать методы анализа, закономерности поведения горных пород при разработке алгоритмов расчетов в горнотехнических задачах и разработке графической документации |
| | Владеет | навыками использования аналитических методов при строительстве подземных сооружений с учетом закономерностей поведения горных пород и способов управления их свойствами |
| ПК-7 умение определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты | Знает | методы определения направлений развития геологической нарушенности в пределах вмещающего массива горных пород |
| | Умеет | обосновать выбор направлений проведения горных выработок и буровых работ в соответствии со сложившейся структурной нарушенностью вмещающего массива |
| | Владеет | навыками определения пространственного расположения геологических нарушений в пределах обрабатываемого вмещающего массива и выбирать направления буровых и проходческих работ с целью снижения динамических проявлений в процессе строительства подземных объектов и разработке запасов полезных ископаемых |

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | | Оценочные средства | |
|-------|---|---------------------------------------|---------|--------------------|--------------------------|
| | | | | текущий контроль | промежуточная аттестация |
| 1 | Рациональные способы управления состоянием массива горных пород | ОПК-9 | знает | УО-1 | Зачет (вопросы № 1-20) |
| | | | умеет | УО-1 | |
| | | | владеет | УО-1 | |
| | | ПК-7 | знает | УО-1 | |
| | | | умеет | УО-1 | |
| | | | владеет | УО-1 | |
| 2 | Методы расчетов устойчивости при управлении состоянием | ОПК-9 | знает | УО-1 | Зачет (вопросы № 21-41) |
| | | | умеет | УО-1 | |
| | | | владеет | УО-1 | |
| | | ПК-7 | знает | УО-1 | |

| | | | | | |
|--|----------------------|--|---------|------|--|
| | массива горных пород | | умеет | УО-1 | |
| | | | владеет | УО-1 | |

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|--|--------------------------------|---|--|--|
| ОПК-9 владение методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений | знает (пороговый уровень) | основные закономерности и свойства горных пород, необходимые для производства горнотехнических расчетов и разработки графической документации | Знание основных закономерностей и свойств горных пород, необходимых для производства горнотехнических расчетов и разработки графической документации | Способность использовать основные закономерности и свойства горных пород, необходимые для производства горнотехнических расчетов и разработки графической документации |
| | умеет (продвинутый) | использовать методы анализа, закономерности поведения горных пород при разработке алгоритмов расчетов в горнотехнических задачах и разработке графической документации | Умение использовать методы анализа, закономерности поведения горных пород при разработке алгоритмов расчетов в горнотехнических задачах и разработке графической документации | Способность использовать методы анализа, закономерности поведения горных пород при разработке алгоритмов расчетов в горнотехнических задачах и разработке графической документации |
| | владеет (высокий) | навыками использования аналитических методов при строительстве подземных сооружений с учетом закономерностей поведения горных пород и способов управления их свойствами | Владение навыками использования аналитических методов при строительстве подземных сооружений с учетом закономерностей поведения горных пород и способов управления их свойствами | Способность к применению аналитических методов при строительстве подземных сооружений с учетом закономерностей поведения горных пород и способов управления их свойствами |
| ПК-7 умение определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретиро- | знает (пороговый уровень) | методы определения направлений развития геологической нарушенности в пределах вмещающего массива горных пород | Знание методов определения направлений развития геологической нарушенности в пределах вмещающего массива горных пород | Способность использовать методы определения направлений развития геологической нарушенности в пределах вмещающего массива горных пород |
| | умеет (продвинутый) | обосновать выбор направлений проведения горных выработок и буровых работ в соответствии со сложившейся | Умение выбирать направления проведения горных выработок и буровых работ в соот- | Способность выбирать направления проведения горных выработок и буровых работ в соот- |

| | | | | |
|--------------------|-------------------|---|--|---|
| вать их результаты | | структурной нарушенностью вмещающего массива | ветствии со сложившейся структурной нарушенностью вмещающего массива | ветствии со сложившейся структурной нарушенностью вмещающего массива |
| | владеет (высокий) | навыками определения пространственного расположения геологических нарушений в пределах отрабатываемого вмещающего массива и выбирать направления буровых и проходческих работ с целью снижения динамических проявлений в процессе строительства подземных объектов и разработке запасов полезных ископаемых | Владение навыками определения пространственного расположения геологических нарушений в пределах отрабатываемого вмещающего массива и выбирать направления буровых и проходческих работ с целью снижения динамических проявлений в процессе строительства подземных объектов и разработке запасов полезных ископаемых | Способность определять пространственное расположение геологических нарушений в пределах отрабатываемого массива и выбирать направления буровых и проходческих работ с целью снижения динамических проявлений в процессе строительства подземных объектов и разработке запасов полезных ископаемых |

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Управление состоянием массива» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Управление состоянием массива» проводится в форме контрольных мероприятий защиты результатов практических работ, и промежуточного опроса 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 модулям дисциплины;

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем разделам программы дисциплины;

Собеседование при приеме выполненных практических работ;

- результаты самостоятельной работы.

Устный опрос по основным разделам дисциплины.

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Разработка угольных и рудных месторождений» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В качестве промежуточного контроля по дисциплине предусмотрен зачет, который проводится в устной форме.

| 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 (не зачтено) | 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 экзамена.

Вопросы к экзамену

1. Отработка месторождений под водоемами.
2. Способы контроля повышенного горного давления при отработке рудных месторождений.
3. Динамические проявления при разработке рудных месторождений. Способы управления состоянием массива.
4. Управление состоянием массива при подработке и надработке угольных пластов.
5. Горные массивы и их свойства.
6. Горно-геологические особенности разработки пластовых месторождений
7. Физико-механические свойства горных пород.
8. Классификация горно-геологических нарушений.
9. Принципы работы очистных комплексов при пересечении разрывных нарушений.
10. Отработка участков пластовых месторождений с геологическими нарушениями большой амплитуды.
11. Обеспечение работоспособности комплексов при переходе геологических нарушений.
12. Прорывы воды в выработки и меры борьбы с ними.
13. Технологические схемы отработки месторождений под водоемами.
14. Характеристика разрушений угля в краевой зоне пласта.
15. Формирование зон опорного давления в краевой зоне пласта.
16. Способы и методы воздействия на краевую часть пласта.
17. Устойчивость непосредственной кровли пласта. Классификация.
18. Естественная и эксплуатационная трещиноватость. Условия формирования эксплуатационной трещиноватости.
19. Характеристика пород кровли по условию их взаимодействия с крепью.
20. Схемы передвижения механизированной крепи.
21. Повышение устойчивости кровли. Активные и пассивные способы.
22. Гидрообработка забоя при разработке пластовых месторождений.
23. Передовое торпедирование. Технологические параметры.
24. Схемы расположения скважин при передовом торпедировании.
25. Управление кровлей способом межэкранный торпедирования.
26. Управление кровлей гидромикроторпедированием.
27. Управление кровлей принудительным обрушением.

28. Особенности отработки угольных пластов с геологическими нарушениями.
29. Способы перехода геологических нарушений механизированными комплексами.
30. Отработка угольных пластов с неперепроходимыми нарушениями.
31. Управление массивом при борьбе с пылью.
32. Укрепление пород кровли полиуретановыми составами.
33. Управление массивом при борьбе с самовозгоранием.
34. Цементация и силикатизация горных пород.
35. Способы и методы физико-химического воздействия на массив горных пород.
36. Способы химического укрепления горных пород.

Оценочные средства для текущей аттестации

По результатам изучения разделов дисциплины проводится собеседование, 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. |