

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 23.10.2023 16:18:51

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Оценка проектов горных предприятий

Закреплена за подразделением

Кафедра геотехнологий освоения недр

Направление подготовки

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Профиль

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

Формы контроля в семестрах:  
экзамен 11

в том числе:

аудиторные занятия 40

самостоятельная работа 77

часов на контроль 27

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	11 (6.1)		Итого	
	10			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	20	20	20	20
Практические	20	20	20	20
Итого ауд.	40	40	40	40
Контактная работа	40	40	40	40
Сам. работа	77	77	77	77
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*дтн, профессор, Агафонов Валерий Владимирович*

Рабочая программа

**Оценка проектов горных предприятий**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - специалитет Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, 21.05.04-СГД-22.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра геотехнологий освоения недр**

Протокол от 30.06.2020 г., №11

Руководитель подразделения Мельник Владимир Васильевич

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	изучение научно-методического обеспечения процесса оценки проектов современных высокопроизводительных технологических систем угольных шахт, использования современных критериев оценки проектных решений и методов выбора и стратегии развития угледобывающих предприятий с подземным способом добычи с позиций современного развития научно-технического прогресса и обеспечения соответствующей промышленно-экологической безопасности;
1.2	- формирование способности применять полученные знания в области оценки проектных решений технологических систем угольных шахт для разработки, согласования, утверждения в установленном порядке технических и технологических задач проектирования отработки запасов угольных шахт, необходимых горному инженеру для формирования требуемой компетентности;
1.3	- формирование способности выбирать оптимальные стратегии развития технологических систем угольных шахт с соответствующим уровнем промышленно-экологической безопасности, технико-экономической эффективности и конкурентоспособности;
1.4	- формирование способности использовать методы оценки проектных решений технологических систем угольных шахт в конкретных горно-геологических и горнотехнических условиях угольных месторождений.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.09
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Вспомогательные процессы обогащения полезных ископаемых	
2.1.2	Высшая геодезия	
2.1.3	Геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых	
2.1.4	Горные машины и оборудование подземных и открытых горных работ	
2.1.5	Информационные технологии в горном деле	
2.1.6	Комбинированная разработка месторождений полезных ископаемых	
2.1.7	Машины и оборудование для горно-строительных работ	
2.1.8	Моделирование и автоматизация обогатительных процессов и схем	
2.1.9	Организация, планирование и управление строительного производства	
2.1.10	Проектирование и строительство метрополитенов	
2.1.11	Проектирование обогатительных фабрик	
2.1.12	Производственная практика	
2.1.13	Производственная практика	
2.1.14	Производственная практика	
2.1.15	Производственная практика	
2.1.16	Производственная практика	
2.1.17	Производственная практика	
2.1.18	Строительство выработок в сложных горно-геологических условиях	
2.1.19	Технология и комплексная механизация горных работ	
2.1.20	Технология использования и утилизации отходов горного производства	
2.1.21	Управление состоянием массива горных пород	
2.1.22	Управление устойчивостью откосных сооружений	
2.1.23	Электроснабжение горных предприятий	
2.1.24	Автоматизированный электропривод машин и установок	
2.1.25	Анализ точности маркшейдерских работ	
2.1.26	Горнотехнические и промышленные здания и сооружения	
2.1.27	Добыча и переработка строительных горных пород	
2.1.28	Инженерная защита окружающей среды	
2.1.29	Квалиметрия недр	
2.1.30	Маркшейдерские работы при строительстве мегаполисов	
2.1.31	Моделирование и оптимизация процессов горного производства	
2.1.32	Моделирование и расчет подземных сооружений	
2.1.33	Окусование и металлургия	
2.1.34	Организация и управление горным производством	
2.1.35	Оценка аэрологических рисков горных предприятий	
2.1.36	Переработка неметаллического сырья	

2.1.37	Проектирование вентиляции шахт
2.1.38	Проектирование технологических машин и оборудования
2.1.39	Реконструкция горных предприятий
2.1.40	Сдвигение и деформации породных массивов и земной поверхности
2.1.41	Технологии информационного моделирования в проектировании, строительстве и эксплуатации подземных сооружений
2.1.42	Управление горнопромышленными отходами
2.1.43	Управление запасами и качеством минерального сырья
2.1.44	Управление энергоресурсами
2.1.45	Экологическая экспертиза в горном деле
2.1.46	Сертификация в горном деле
2.1.47	Геомеханическая и геодинамическая безопасность
2.1.48	Геомеханическое обеспечение горных работ
2.1.49	Гидравлика и гидропневмопривод горных машин
2.1.50	Гидромеханизированные и подводные горные работы
2.1.51	Комплексный мониторинг на горных предприятиях
2.1.52	Маркшейдерские информационные системы в производственно-технологической деятельности
2.1.53	Модели и методы геомеханических расчетов
2.1.54	Обогащение и комплексная переработка углей
2.1.55	Основы теории надежности
2.1.56	Проектирование строительных конструкций
2.1.57	Системы искусственного интеллекта
2.1.58	Системы позиционирования и методы дистанционного зондирования Земли
2.1.59	Стационарные установки
2.1.60	Строительное дело
2.1.61	Флотационное обогащение полезных ископаемых
2.1.62	Электрические машины
2.1.63	Энергетика горных предприятий
2.1.64	ВМ-технологии при проектировании горнодобывающих комплексов
2.1.65	Автоматизация горных машин и установок
2.1.66	Аудит и экспертиза промышленной безопасности
2.1.67	Геодезические работы при строительстве
2.1.68	Геомеханическое обеспечение подземных и открытых горных работ
2.1.69	Геостатистика
2.1.70	Геофизические методы изучения месторождений
2.1.71	Гидромеханика
2.1.72	Горная теплофизика
2.1.73	Иностранный язык (профильный курс)
2.1.74	Интегрированные технологии добычи и переработки полезных ископаемых
2.1.75	Информационные технологии в области горных машин и оборудования
2.1.76	Комбинированные и биохимические технологии переработки сырья
2.1.77	Маркшейдерские информационные системы
2.1.78	Маркшейдерско-геодезический мониторинг при недропользовании
2.1.79	Математическая обработка результатов измерений
2.1.80	Математические методы в ГГИС
2.1.81	Методы научных исследований
2.1.82	Моделирование месторождений полезных ископаемых
2.1.83	Научно-исследовательская и проектная деятельность в подземном строительстве
2.1.84	Оборудование обогатительных фабрик и установок
2.1.85	Основы научной и проектной деятельности
2.1.86	Подземная урбанистика
2.1.87	Проектная деятельность
2.1.88	Проектно-технологическая деятельность
2.1.89	Промышленная санитария и гигиена труда

2.1.90	Промышленная электроника
2.1.91	Процессы открытых и подземных горных работ
2.1.92	Рациональное использование и охрана природных ресурсов
2.1.93	Строительство транспортных тоннелей
2.1.94	Теоретические основы электротехники
2.1.95	Технологии переработки рудного сырья
2.1.96	Технологическая минералогия
2.1.97	Управление минеральными ресурсами
2.1.98	Химические и биохимические процессы горного производства
2.1.99	Экологическая безопасность подземного строительства
2.1.100	Электрические и электронные аппараты
2.1.101	CAD системы в горном производстве
2.1.102	Гидродинамика шахтных потоков
2.1.103	Детали машин и основы конструирования
2.1.104	Магнитные, электрические и специальные методы обогащения
2.1.105	Маркшейдерско-геодезические приборы
2.1.106	Маркшейдерское обеспечение недропользования
2.1.107	Методы дистанционного и биоиндикационного мониторинга окружающей среды
2.1.108	Основы архитектурно-строительного проектирования зданий и сооружений
2.1.109	Специальные главы программирования
2.1.110	Специальные главы химии
2.1.111	Строительная механика
2.1.112	Теоретическая и прикладная механика
2.1.113	Теория автоматического управления
2.1.114	Теория разделения минералов
2.1.115	Электротехническое и конструкционное материаловедение
2.1.116	Базы данных
2.1.117	Гидромеханика обогатительных процессов
2.1.118	Горнопромышленная геология
2.1.119	Горный аудит
2.1.120	Измерение электрических и неэлектрических величин
2.1.121	Метрология и стандартизация
2.1.122	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.123	Прикладная механика
2.1.124	Прикладное программное обеспечение
2.1.125	Сопrotивление материалов
2.1.126	Строительные материалы
2.1.127	Теоретические основы защиты окружающей среды
2.1.128	Физика горных пород
2.1.129	Физиология и психология человека
2.1.130	Электротехника и электроника
2.1.131	Учебная практика (ознакомительная)
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
-------------	---	----------------	-------	------------------------------------	--------------------------	------------	----	--------------------

	<b>Раздел 1. Раздел 1. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ШАХТНОГО ФОНДА УГОЛЬНЫХ КОМПАНИЙ РОССИИ</b>							
1.1	Современные принципы и тенденции развития угольного производства. Состояние угольной отрасли и рынок угля. Концептуальные и внутриотраслевые аспекты развития угольного сектора экономики России. /Лек/	11	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.2	Выявление тенденций развития угольного производства в РФ с использованием методов статистического анализа /Пр/	11	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.3	Выявление закономерностей функционирования шахтного фонда с использованием методов статистического анализа /Пр/	11	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.4	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Самостоятельное изучение рекомендованных открытых источников. Подготовка к дискуссии и практическим работам /Ср/	11	10		Л1.1 Л1.2 Л1.3			
	<b>Раздел 2. РАЗДЕЛ 2. ФОРМЫ И СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ УГОЛЬНЫХ ШАХТ</b>							

2.1	Новое строительство, поддержание производственной мощности на достигнутом уровне, техническое перевооружение и модернизация, реконструкция, закрытие. Стратегия поиска разведки и промышленного освоения новых угольных месторождений. Стратегия простого поддержания и максимального использования ранее созданного потенциала мощностей. Стратегия широкомасштабного нового шахтного строительства при сохранении ранее введенного шахтного фонда. Стратегия технологического перевооружения действующих предприятий отрасли. Стратегия развития экспортных поставок. Стратегия обеспечения «экономической безопасности страны». Стратегия создания ресурсосберегающих технологий. Стратегия комплексной реструктуризации шахтного и карьерного фонда отрасли. /Лек/	11	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3			
2.2	Определение форм развития угледобывающих предприятий /Пр/	11	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3			
2.3	Обоснование и выбор стратегий развития шахтного фонда /Пр/	11	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3			
2.4	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Самостоятельное изучение рекомендованных открытых источников. Подготовка к практическим работам /Ср/	11	10		Л1.1 Л1.2 Л1.3			
	<b>Раздел 3. Раздел 3. КВАЛИМЕТРИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ПРОЕКТОВ УГОЛЬНЫХ ШАХТ</b>							

3.1	Базовая концептуальная модель оценки. Методы теории принятия решений и квалиметрии. Квалиметрический подход при формировании интегрального показателя оценки проектов угольных шахт. Метод нормы вектора. /Лек/	11	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3			
3.2	Определение базовых составляющих квалиметрической оценки проектов угольных шахт /Пр/	11	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3			
3.3	Использование методов теории принятия сложных решений при оценке проектов шахт /Пр/	11	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3			
3.4	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Самостоятельное изучение рекомендованных открытых источников. Подготовка к практическим работам /Ср/	11	10		Л1.1 Л1.2 Л1.3			
	<b>Раздел 4. РАЗДЕЛ 4. СТРУКТУРА И НОМЕНКЛАТУРА ОЦЕНОЧНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОЕКТОВ УГОЛЬНЫХ ШАХТ</b>							
4.1	Абсолютные и относительные показатели оценки. Показатели-критерии оценки горно-геологического, производственно-технического и социального уровня условий. Показатели-критерии оценки производственно-технического, экономического и экологического уровней результатов. /Лек/	11	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3			
4.2	Приведение оценочных показателей к сопоставимому виду /Пр/	11	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3			
4.3	Формирование оценочных матриц /Пр/	11	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3			
4.4	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Самостоятельное изучение рекомендованных открытых источников. Подготовка к практическим работам /Ср/	11	10		Л1.1 Л1.2 Л1.3			
	<b>Раздел 5. РАЗДЕЛ 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ОЦЕНКИ ПРОЕКТОВ УГОЛЬНЫХ ШАХТ</b>							

5.1	Этапы разработки инструментария оценки проектов угольных шахт. Процедуры параметризации и стандартизации. Приведение показателей к сопоставимому виду. Выбор вида суммирующей функции. Введение и определение коэффициентов весомости (важности) частных показателей-критериев оценки. Формирование оценочных матриц. /Лек/	11	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3			
5.2	Использование процедуры экспертного опроса «ДЕЛФИ» для определения коэффициентов важности /Пр/	11	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3			
5.3	Определение закона распределения значений частных показателей-критериев для выбора вида суммирующей функции /Пр/	11	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3			
5.4	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Самостоятельное изучение рекомендованных открытых источников. Подготовка к практическим работам /Ср/	11	10		Л1.1 Л1.2 Л1.3			
	<b>Раздел 6. РАЗДЕЛ 6. СИСТЕМНАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ПРОЕКТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ УГОЛЬНЫХ ШАХТ</b>							
6.1	Последовательность анализа интегральных показателей, алгоритм принятия решений по ранжированию технологических схем проектов угольных шахт. Программное обеспечение и диалоговый алгоритм автоматизированной технологии многокритериального выбора и ранжирования проектов технологических систем угольных шахт /Лек/	11	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3			
6.2	Алгоритм анализа сочетаний интегральных показателей оценки /Пр/	11	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3			
6.3	Программные комплексы оценки проектов угольных шахт /Пр/	11	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3			

6.4	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Самостоятельное изучение рекомендованных открытых источников. Подготовка к практическим работам /Ср/	11	27		Л1.1 Л1.2 Л1.3			
-----	---	----	----	--	-------------------	--	--	--

**5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

### 5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

Вопросы для самостоятельной подготовки к зачету

- 1.Современные принципы развития угольного производства.
- 2.Современные тенденции развития угольного производства.
3. Состояние угольной отрасли в настоящий период развития научно-технического прогресса.
4. Рынок угля.
5. Концептуальные аспекты развития угольного сектора экономики России.
6. Внутриотраслевые аспекты развития угольного сектора экономики России.
7. Формы развития технологических систем угольных шахт.
8. Новое строительство.
9. поддержание производственной мощности на достигнутом уровне.
10. Техническое перевооружение и модернизация.
11. Реконструкция.
12. Закрытие угледобывающего предприятия.
13. Стратегии развития технологических систем угольных шахт.
14. Стратегия поиска разведки и промышленного освоения новых угольных месторождений.
- 15.Стратегия простого поддержания и максимального использования ранее созданного потенциала мощностей.
- 16.Стратегия широкомасштабного нового шахтного строительства при сохранении ранее введенного шахтного фонда.
- 17.Стратегия технологического перевооружения действующих предприятий отрасли.
18. Стратегия развития экспортных поставок.
- 19.Стратегия обеспечения «экономической безопасности страны».
- 20.Стратегия создания ресурсосберегающих технологий.
- 21.Стратегия комплексной реструктуризации шахтного и карьерного фонда отрасли.
- 22.Базовая концептуальная модель оценки.
23. Оценка проектов угольных шахт с помощью единичных независимых критериев оценки.
24. Оценка проектов угольных шахт с помощью единичных зависимых критериев оценки.
25. Оценка проектов угольных шахт с помощью комплекса независимых критериев оценки.
26. Оценка проектов угольных шахт с помощью комплекса зависимых критериев оценки.
27. Оценка проектов угольных шахт с помощью комплексных критериев.
28. Оценка проектов угольных шахт с помощью интегрального критерия.
- 29.Методы теории принятия решений.
30. Методы квалиметрии.
- 31.Квалиметрический подход при формировании интегрального показателя оценки проектов угольных шахт.
32. Метод нормы вектора.
33. Методы формирования интегрального критерия.
34. Аддитивный интегральный критерий.
35. Мультипликативный интегральный критерий.
36. Полилинейный интегральный критерий.
37. Основные отличительные особенности интегрального критерия.
38. Преимущества и недостатки интегрального критерия.

Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену:

1. Основные составляющие методологии интегральной оценки проектов угольных шахт
2. Методы оценки проектов угольных шахт
3. Основные функциональные составляющие алгоритма интегральной оценки проектов угольных шахт
4. Преимущества и недостатки интегрального критерия оценки проектов угольных шахт
5. Алгоритм ранжирования технологических систем проектов угольных шахт
6. Методы теории принятия сложных решений
7. Концепция интегральной оценки проектов угольных шахт
8. Критерии оценки
9. Функции свертки интегрального критерия
10. Методы квалиметрии
11. Основные составляющие ввода коэффициентов важности и весомости
12. Оценочные критерии уровня горно-геологических условий
13. Оценочные критерии уровня производственно-технических условий проектов угольных шахт
14. Основные подходы к построению интегрального критерия
15. отличительные особенности ранжирования проектов угольных шахт
16. Процедура оценки с использованием метода нормы вектора
17. Оценочные критерии уровня социально-экономических условий
18. Методы теории принятия сложных решений и квалиметрии
19. Стадии процесса построения целевой функции интегрального критерия
20. Оценочные критерии производственно-технического уровня проектов угольных шахт
21. Структура оценочных критериев проектов угольных шахт
22. Проблемы методологии оценки проектов угольных шахт
23. Основные итерации оценки
24. Критерии оценки проектов угольных шахт
25. Методы оценки проектов угольных шахт

26. Определение коэффициентов важности и веса
27. Математическая модель интегрального критерия оценки
28. Алгоритм интегральной оценки проектов угольных шахт
29. Критерии оценки экономического уровня проектов угольных шахт
30. Виды функции свертки при построении интегрального критерия
31. Критерии технико-экономической оценки проектов угольных шахт
32. Оценка экологического уровня проектов угольных шахт
33. Метод нормы вектора
34. Программный комплекс интегральной оценки проектов угольных шахт
35. Формирование целевой функции интегрального критерия
36. Концепция квалиметрической оценки проектов угольных шахт
37. Системный подход к оценке проектов угольных шахт
38. Алгоритм ранжирования технологических систем проектов угольных шахт
39. Определение коэффициентов важности и веса
40. Принцип прогрессивной эволюции технологических систем проектов угольных шахт
41. Основные количественные и качественные параметры проектов угольных шахт
42. Методы теории принятия сложных решений
43. Организация проведения интегральной оценки качества проектов угольных шахт
44. Информационное обеспечение проектирования технологических систем отработки запасов угольных месторождений
45. Методы квалиметрии
46. Процедура приведения оценочных показателей к сопоставимому виду при интегральной оценке проектов угольных шахт
47. Расчет и обоснование интегральных критериев
48. Структура оценочных критериев качества проектных решений технологических систем отработки запасов угольных месторождений
49. Методы теории принятия сложных решений
50. Этапы формирования интегрального критерия оценки качества проектов угольных шахт
51. Элементы алгоритма оценки проектов угольных шахт
52. Порядок определения и учета коэффициентов важности при построении интегрального критерия оценки проектов угольных шахт
53. Алгоритм проведения интегральной оценки проектов угольных шахт
54. Порядок формирования целевой функции интегрального критерия
55. Концепция интегральной оценки проектов отработки запасов угольных месторождений
56. Комплексный подход к обоснованию проектных решений отработки запасов угольных месторождений
57. Системная интерпретация результатов интегральной оценки
58. Общие сведения о алгоритме оценки проектов угольных шахт
59. Основные направления научно-технического прогресса в процессе оценки проектов отработки запасов угольных месторождений
60. Исходные материалы для оценки проектов угольных шахт
61. Аналитические методы оценки проектов угольных шахт
62. Порядок приведения оценочных показателей к сопоставимому виду
63. Функциональные элементы алгоритма интегральной оценки качества проектов угольных шахт
64. Методы моделирования и оптимизации рациональных проектных решений отработки запасов угольных месторождений
65. Метод нормы вектора
66. Структура оценочных критериев проектов угольных шахт
67. Порядок ранжирования проектов угольных шахт по предпочтительности
68. Методы теории принятия сложных решений и квалиметрии
69. Этапы проведения интегральной оценки качества проектов угольных шахт
70. Обоснование суммирующей функции интегрального критерия
71. Содержание оценки горно-геологических условий проектов угольных шахт
72. Экологическая оценка проекта угольной шахты
73. Оценка технико-экономической эффективности проектов угольных шахт
74. Процедура экспертного опроса при определении коэффициентов важности и веса оценочных критериев
75. Аддитивная и мультипликативная формы интегрального оценочного критерия проектов угольных шахт

## **5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др.**

По дисциплине предусмотрено выполнение 7 практических работ (в семестре В), направленных на контроль компетенций (ПК-20, ОПК-1, ПСК-1,1):

/Практическая работа 1/ Выявление тенденций развития угольного производства в РФ с использованием методов статистического анализа

/Практическая работа 2/ Выявление закономерностей развития угольного производства в РФ с использованием методов статистического анализа

/Практическая работа 3/ Определение форм развития угледобывающих предприятий

/Практическая работа 4/ Обоснование и выбор стратегий развития шахтного фонда

/Практическая работа 5/ Определение базовых составляющих квалиметрической оценки проектов угольных шахт

/Практическая работа 6/ Использование методов теории принятия сложных решений при оценке проектов шахт

/Практическая работа 7/ Основные итерации оценки при использовании метода нормы вектора

Вопросы к защите лабораторных работ

Лабораторная работа 1

1. Какие тенденции присущи развитию шахтного фонда РФ на современном этапе научно-технического прогресса ?
2. На чем основаны методы статистического анализа?
3. Назовите основные стадии проведения статистического анализа.
4. Назовите методы оценки достоверности и объективности проведенного статистического анализа.
5. Дайте понятие «тенденции развития».

Лабораторная работа 2

1. Какие закономерности присущи развитию шахтного фонда РФ на современном этапе научно-технического прогресса?
2. С какой целью устанавливаются закономерности развития шахтного фонда?.
3. Дайте характеристику закономерности усложнения горно-геологических условий эксплуатации угольных месторождений.
4. Дайте характеристику закономерности повышения эксплуатационных издержек при функционировании угледобывающих предприятий.
5. Дайте характеристику закономерности повышения уровня нагрузки на очистной забой при функционировании угледобывающих предприятий.

Лабораторная работа 3

1. Охарактеризуйте форму развития угольных шахт «Новое строительство».
2. Охарактеризуйте форму развития угольных шахт «Техническое перевооружение и модернизация».
3. Охарактеризуйте форму развития угольных шахт «Поддержание мощности на достигнутом уровне».
4. Охарактеризуйте форму развития угольных шахт «Реконструкция».
5. Охарактеризуйте форму развития угольных шахт «Закрытие».

Лабораторная работа 4

1. Охарактеризуйте стратегию развития угольных шахт «поиска разведки и промышленного освоения новых угольных месторождений».
2. Охарактеризуйте стратегию развития угольных шахт «простого поддержания и максимального использования ранее созданного потенциала мощностей».
3. Охарактеризуйте стратегию развития угольных шахт «широкомасштабного нового шахтного строительства при сохранении ранее введенного шахтного фонда».
4. Охарактеризуйте стратегию развития угольных шахт «технологического перевооружения действующих предприятий отрасли».
5. Охарактеризуйте стратегию развития угольных шахт «комплексной реструктуризации шахтного и карьерного фонда отрасли».

Лабораторная работа 5

1. Дайте определение квалиметрии.
2. На каких принципах основана квалиметрическая оценка качества проектов угольных шахт?
3. Назовите основные этапы проведения квалиметрической оценки.
4. Назовите основные составляющие алгоритма проведения квалиметрической оценки .
5. Как проводится стандартизация и параметризация при проведении квалиметрической оценки?

Лабораторная работа 6

1. Охарактеризуйте методы теории принятия сложных решений.
2. Дайте понятия «простое и сложное решение».
3. Что из себя представляет «область компромиссов»?
4. Как выносятся определяющее суждение при использовании методов принятия сложных решений ?
5. Как определяется «область компромиссов»?

Лабораторная работа 7

1. Охарактеризуйте метод нормы вектора.
2. Какие составляющие входят в метод нормы вектора?

3. Какие параметры метода подлежат оптимизации?
4. Какой критерий оптимальности используется при методе нормы вектора?
5. Дайте понятие аффинова пространства.

По дисциплине предусмотрено выполнение 7 практических работ (в семестре А), направленных на контроль компетенций (ПК-20, ОПК-1, ПСК-1,1):

/Практическая работа 1/ Приведение оценочных показателей к сопоставимому виду

/Практическая работа 2/ Формирование оценочных матриц

/Практическая работа 3/ Использование процедуры экспертного опроса «ДЕЛФИ» для определения коэффициентов важности

/Практическая работа 4/ Определение закона распределения значений частных показателей-критериев для выбора вида суммирующей функции

/Практическая работа 5/ Сочетания интегральных показателей, определяющих качество проекта угольной шахты

/Практическая работа 6/ Алгоритм анализа сочетаний интегральных показателей оценки

/Практическая работа 7/ Программные комплексы оценки проектов угольных шахт

#### Вопросы к защите лабораторных работ

##### Лабораторная работа 1

1. Для чего требуется процедура приведения показателей оценки к сопоставимому виду?
2. На чем основана процедура вычисления относительных оценок?
3. Назовите основные стадии приведения показателей оценки к сопоставимому виду.
4. Почему в знаменателе формулы вычисления относительных оценок используется сумма минимальных и максимальных значений оценочных показателей?
5. Как формируется условный эталон сравнения?

##### Лабораторная работа 2

1. Какие показатели входят в оценочную матрицу «Горно-геологические характеристики»?
2. Какие показатели входят в оценочную матрицу «Производственно-технические условия»?
3. Какие показатели входят в оценочную матрицу «Социально-экономические условия»?
4. Какие показатели входят в оценочную матрицу «Производственно-технический уровень»?
5. Какие показатели входят в оценочную матрицу «Экономический уровень»?

##### Лабораторная работа 3

1. С какой целью в целевую функцию интегрального критерия оценки вводятся коэффициенты важности?
2. Какие этапы присущи экспертной процедуре «ДЕЛФИ»?
3. Как устанавливается численность экспертной группы?
4. Как устанавливается количество туров проведения экспертного опроса?
5. Какие показатели характеризуют объективность и достоверность проведенного экспертного опроса?

##### Лабораторная работа 4

1. Какие законы распределения значений частных показателей оценки Вы знаете?
2. Что из себя представляет суммирующая функция?
3. Назовите основные виды суммирующей функции.
4. Как определяется конкретный вид суммирующей функции?
5. Почему для формирования целевой функции интегрального показателя оценки используется нормальный закон распределения?

##### Лабораторная работа 5

1. Какие сочетания интегральных показателей возможны в практике оценки проектов угольных шахт?
2. На каких принципах основан анализ сочетаний интегральных показателей?
3. Назовите основные этапы проведения анализа сочетаний интегральных показателей.
4. Назовите основные составляющие алгоритма анализа сочетаний интегральных показателей.
5. Как проводится вынесение окончательного суждения о качестве проекта угольной шахты?

##### Лабораторная работа 6

1. Назовите основные составляющие алгоритма анализа сочетаний интегральных показателей.
2. На каких принципах основан анализ сочетаний интегральных показателей?
3. Что из себя представляет «область компромиссов»?
4. Как выносятся определяющее суждение о качестве проекта угольной шахты ?
5. Как определяется «область компромиссов»?

##### Лабораторная работа 7

1. Какие программные комплексы теории принятия сложных решений Вы знаете?
2. Охарактеризуйте основные преимущества и недостатки существующих программных комплексов.
3. Охарактеризуйте основные ограничения при использовании программных комплексов.
4. Какой критерий оптимальности используется в существующих программных комплексах?

5. Какие методы оптимизации задействованы в существующих программных комплексах?

По дисциплине не предусмотрено выполнение курсового проекта и курсовой работы, направленной на контроль компетенций (ПК-20, ОПК-1, ПСК-1,1):

В процессе текущего контроля предусмотрено промежуточное тестирование, в конце семестров В, А предусмотрено итоговое тестирование, направленное на контроль компетенций (ПК-20, ОПК-1, ПСК-1,1).

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Оценка сформированности компетенций в рамках промежуточных аттестаций проводится по экзаменационным (В семестр) билетам. Экзаменационные билеты включают в себя вопросы для оценки знаний, умений и навыков. Количество вопросов в зачетных и экзаменационных билетах составляет 3. При текущей аттестации обучающихся оценка сформированности компетенций осуществляется на занятиях: – лекционного типа посредством собеседования с обучаемыми (опрос обучаемых), в том числе по темам, вынесенным для самостоятельного изучения обучаемыми; – семинарского типа посредством опроса, собеседования обучаемых в ходе практических занятий.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр В, А

Материалы для оценивания знаний:

#### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Оценка сформированности компетенций в рамках промежуточных аттестаций проводится по экзаменационным (В семестр) билетам. Экзаменационные билеты включают в себя вопросы для оценки знаний, умений и навыков. Количество вопросов в зачетных и экзаменационных билетах составляет 3. При текущей аттестации обучающихся оценка сформированности компетенций осуществляется на занятиях: – лекционного типа посредством собеседования с обучаемыми (опрос обучаемых), в том числе по темам, вынесенным для самостоятельного изучения обучаемыми; – семинарского типа посредством опроса, собеседования обучаемых в ходе практических занятий.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр В, А

Материалы для оценивания знаний:

1. Основные методические аспекты оценки проектов угольных шахт
2. Отечественный и зарубежный опыт оценки качества проектов угледобывающих предприятий.
3. Методология квалиметрической оценки качества проектов
4. Алгоритм интегральной оценки проектов угольных шахт
5. Методические положения и принципы интегральной оценки условий и результатов работы в увязке с проектными решениями угольных шахт
6. Алгоритм анализа сочетаний интегральных показателей, позволяющих увязать качество проектных условий и результатов работы прототипов угледобывающих предприятий
7. Методы оценки качества проектов угольных шахт.
8. Методы экспертного опроса.
9. Методы обоснования вида суммирующей функции для построения целевой функции интегрального критерия.
10. Область рационального применения интегральной оценки качества проектов угольных шахт.
11. Метод нормы вектора.
12. Методы корреляционно-регрессионного анализа.
13. Метод экономико-математического моделирования.
14. Процедуру приведения оценочных показателей к сопоставимому виду.
15. Процедуру формирования условного эталона сравнения при интегральной оценке качества проектов угольных шахт.

Материалы для оценивания умений:

1. Факторы, определяющие область использования интегральной оценки качества проектов угольных шахт.
2. Частные показатели критерии оценки горно-геологических условий .
3. Частные показатели-критерии оценки уровня производственно-технических условий.
4. Частные показатели-критерии оценки уровня социально-экономических условий.
5. Частные показатели-критерии оценки производственно-технического уровня.
6. Частные показатели –критерии оценки экономического уровня
7. Частные показатели-критерии оценки финансового уровня.
8. Частные показатели-критерии оценки экологического уровня.
7. Процедура отбора показателей оценки.

8. Основные задачи при интегральной оценке качества проектов угольных шахт.
9. Классификация методов определения коэффициентов важности (весомости) частных показателей-критериев оценки.
10. Классификация методов определения вида суммирующей функции интегрального критерия.
11. Классификация способов формирования условной эталон-шахты сравнения .
12. Программное обеспечение интегральной оценки качества проектов угольных шахт.

Материалы для оценивания навыков:

1. Формирование структуры оценочных показателей качества проектов угольных шахт.
2. Методические и методологические особенности квалиметрической оценки.
3. Механизм проведения интегральной оценки проектов угольных шахт.
4. Выбор вида суммирующей функции при построении интегрального критерия оценки качества проектов угольных шахт.
5. Факторы, влияющие на выбор оценочных показателей оценки проектов угледобывающих предприятий.
6. Обоснование выбора частных показателей-критериев оценки проектов угольных шахт.
7. Обоснование вида суммирующей функции при построении интегрального критерия.
8. Обоснование значений коэффициентов важности (весомости) частных показателей-критериев оценки.
9. Обоснование процедуры формирования условного эталона сравнения.
10. Организация работ при проведении интегральной оценки качества проектов угольных шахт.
11. Основные и вспомогательные операции при проведении интегральной оценки.
12. Составные элементы квалиметрической интегральной оценки.
13. Варианты отображения результатов интегральной оценки качества проектов угольных шахт.
14. Направления совершенствования процедуры оценки проектов угольных шахт.

#### **5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)**

В методическом плане оценка освоения дисциплины производится в соответствии со шкалой оценивания компетенций.

Шкала оценивания компетенций:

«отлично» – обучающийся правильно, четко, аргументировано и в полном объеме изложил содержание теоретических экзаменационных вопросов, успешно выполнил практические задания, убедительно ответил на все дополнительные вопросы, показал высокий уровень сформированных компетенций;

«хорошо» – обучающийся правильно, но не достаточно полно изложил содержание теоретических экзаменационных вопросов, успешно выполнил практические задания, испытывал затруднения при ответе на дополнительные вопросы, показал продвинутый уровень сформированных компетенций;

«удовлетворительно» – обучающийся изложил содержание основные положения теоретических экзаменационных вопросов, правильно выполнил практическое задание, испытывал серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы, показал пороговый уровень сформированных компетенций;

«неудовлетворительно» – обучающийся не справился с большинством теоретических экзаменационных вопросов и (или) не справился с выполнением практических заданий.

Критерии оценивания тестирования:

от 0 и менее 25 % – «неудовлетворительно» ("не зачтено")

от 25 и менее 50 %– «удовлетворительно» ("зачтено")

от 50 и менее 75 %– «хорошо» ("зачтено")

от 75 до 100 – %«отлично» ("зачтено")

Зачет с оценкой в семестре А выставляется при выполнении следующих условий:

- текущий лекционный контроль имеет положительные оценки ("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично");

- выполнены и защищены все практические работы;

- итоговое тестирование выполнено с результатами:

от 25 и менее 50 %– «удовлетворительно»

от 50 и менее 75 %– «хорошо»

от 75 до 100 – %«отлично».

Экзамен в семестре В выставляется при выполнении следующих условий:

- текущий лекционный контроль имеет положительные оценки ("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично");

- выполнены и защищены все практические работы;

- итоговое тестирование выполнено с результатами:

от 25 и менее 50 %– «удовлетворительно»

от 50 и менее 75 %– «хорошо»

от 75 до 100 – %«отлично».

Имеется зачет в семестре А.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **6.1. Рекомендуемая литература**

#### **6.1.1. Основная литература**

Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
---------------------	----------	------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Бурчаков В. А.	Маркетинг в горной промышленности: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки 080100 "Экономика"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2012
Л1.2	Бурчаков В. А.	Маркетинг и современные тенденции развития рынка угля: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Горное дело"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2010
Л1.3	Бурчаков А. С., Гринько Н. К., Черняк И. Л.	Процессы подземных горных работ: учебник для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1982

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	LMS Canvas
П.3	MS Teams

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Научная электронная библиотека - <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
И.2	ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА МИСиС - <a href="http://lib.misis.ru">lib.misis.ru</a>
И.3	ЭБС УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА - <a href="http://biblioclub.ru">biblioclub.ru</a>
И.4	Бесплатный некоммерческий справочно-образовательный портал - <a href="http://www.geokniga.org">www.geokniga.org</a>
И.5	Патентная библиотека - <a href="https://www1.fips.ru/">https://www1.fips.ru/</a>
И.6	Закон «О недрах» РФ - <a href="http://www.cntd.ru">www.cntd.ru</a>
И.7	Роснедра (Федеральное агентство по недропользованию - <a href="https://www.rosnedra.gov.ru/">https://www.rosnedra.gov.ru/</a>
И.8	Горное дело – программно-информационный комплекс - <a href="https://bibl.gorobr.ru/">https://bibl.gorobr.ru/</a>
И.9	Издательство: «Горная книга» - <a href="http://www.gornaya-kniga.ru">www.gornaya-kniga.ru</a>
И.10	ГИАБ – <a href="http://www.GIAB-online.ru">www.GIAB-online.ru</a>
И.11	Scopus - единая реферативная база данных научных публикаций - <a href="http://www.scopus.com">www.scopus.com</a>
И.12	Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Г-418	Учебная аудитория	стационарный компьютер 1 шт, пакет лицензионных программ MS Office, набор демонстрационного оборудования, в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Холл библиотеки (Г)	Библиотека:	комплект специализированной мебели
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Любой корпус Учебная аудитория	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Подготовка к лекциям.

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости задавать преподавателю уточняющие вопросы.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

В процессе подготовки к практическим или лабораторным занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

Ваша самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время включает:

1 Самостоятельную работу по теоретическому курсу: аудиторную самостоятельную работу на лекциях, работу с лекционным материалом после лекции, выполнение дополнительных индивидуальных заданий на практических занятиях и лабораторных работах. Самостоятельная работа на лекции выполняется в конце каждой лекции и заключается в решении небольшой задачи, поставленной преподавателем по материалу прочитанной лекции.

Каждый студент имеет контрольный лист, на котором указывается фамилия, имя, отчество, группа, номер лекции, дата, задание и ответ (решение) задачи. После занятий преподаватель проверяет правильность выполнения заданий и, при необходимости, дает на следующем занятии или на консультации дополнительное задание для исправления допущенных ошибок. Анализ контрольных листов позволяет преподавателю оценить усвоение материала каждой лекции каждым студентом и параллельно – учесть посещаемость лекций. Материал пропущенной лекции студент должен сдавать преподавателю в письменной форме в часы консультаций.

Работа с лекцией включает в себя дополнение конспекта сведениями из рекомендованной литературы (с указанием использованного источника).

Возможны выступления студентов на лекции по отдельным вопросам обсуждаемой темы (проработанные самостоятельно под руководством преподавателя); сообщения занимают 7...10 мин. Такие выступления помогают четко выражать свои мысли, аргументировано излагать и отстаивать свою точку зрения при ответе на вопросы. Самостоятельное изучение практического материала планируется из расчета 0,3 ч на 1 ч лекции.

Работа с материалом лекции, выполненная через один-два дня после ее прослушивания, позволяет выделить неясные моменты, которые необходимо либо самостоятельно разобрать, пользуясь рекомендованными литературными источниками, либо обсудить с преподавателем на ближайшей консультации. Такой самоконтроль может войти в объем самостоятельной работы студента, предусмотренный рабочей программой.

Обработка полученных результатов заключается в определенной форму.

2. Аудиторную самостоятельную работу на практических и лабораторных занятиях по программе дисциплины. Они обеспечивают получение навыков и умений, необходимых при изучении данной дисциплины, а также необходимых в последующем обучении и трудовой деятельности. Кроме того, они обеспечивают общение участников в диалоговом режиме и дают опыт совместного участия в решении проблем.

3. Внеаудиторную самостоятельную работу.

Перечень практических работ, а также список учебных и методических пособий для этих работ вывешивается в лаборатории и студенты имеют возможность подготовиться к выполнению этих работ. Внеаудиторная самостоятельная работа по практическим занятиям включает подготовку к выполнению работ, обработку полученных результатов, защиту работ.

Подготовка заключается в ознакомлении с названием, целью работы, основными теоретическими положениями и методическими указаниями по ее выполнению. Следует также подготовить к заполнению таблицы, приведенные в разделе «Порядок выполнения и оформления работы».

При выполнении расчетов, заполнении таблиц, построении графиков.

Правильно выполненным является график, на осях координат которого показаны параметры и указана их размерность. На осях указаны числа одного порядка, т.е. либо десятые доли, либо целые числа, либо сотни и т.д. Точные координаты экспериментальной точки на осях не показываются, но, поскольку все выполнено в масштабе, их легко установить.

Защита практических работ проводится с применением интерактивного режима. Студенту предстоит выполнить практическую работу и защитить ее в диалоговом режиме.

Защита практических работ по дисциплине «Оценка проектов угольных шахт» проводится с использованием мультимедийных средств. Каждому студенту необходимо определить оптимальные проектные параметры и обосновать свое решение.

Самостоятельная работа по подготовке к выполнению и защите практических работ планируется из расчета 1ч на 1ч занятий.

Студенты приобретают навыки самостоятельной работы с технической литературой, оформлением технической документации в соответствии с действующими нормативно-техническими документами.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).