

Аннотация к рабочей программе

Дисциплины «Проектирование обогатительных фабрик»

Цель преподавания дисциплины

Формирование у студентов глубокого понимания принципов и методик проектирования обогатительных предприятий, знаний правовой системы действующих норм и правил проектирования обогатительных фабрик, обязательных требований к продукции и к процессам, обеспечение эффективности технического регулирования в промышленном проектировании.

Задачи изучения дисциплины

- усвоение современных проектно-компоновочных решений передовых отечественных и зарубежных обогатительных фабрик;
- овладение прогрессивными направлениями в проектировании, реконструкции и расширении действующих предприятий;
- изучение последовательности операций при проектировании производственного цикла переработки полезных ископаемых;
- овладение методикой выбора, обоснования и расчета технологических схем; принципами выбора типа аппаратов для каждой операции;
- получение опыта использования теоретических знаний и практических навыки по технологии обогащения сырья, а также необходимых нормативных документов для выбора и обоснования технологических схем обогащения.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-7.2; ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3; ПК-8.4

Разделы дисциплины

Тема 1. Введение. Общие сведения по проектированию обогатительных фабрик.

Тема 2. Методы, принципиальные технологии обогащения. Природного и техногенного сырья.

Тема 3. Обоснование, построение схем рудоподготовки. Расчет показателей.

Тема 4. Методы расчета технологических схем обогащения. Расчет водно-шламовой схемы.

Тема 5. Выбор и расчет основного и вспомогательного технологического оборудования.

Тема 6. Размещение оборудования в цехах и отделениях обогатительной фабрики.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Строительства и архитектуры

(наименование ф-та полностью)

 Е.Г. Пахомова
(подпись, инициалы, фамилия)

« 31 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование обогатительных фабрик

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 21.05.04 Горное дело,

(шифр и наименование направления подготовки (специальности))

специализация «Обогащение полезных ископаемых»

(наименование специализации)

форма обучения заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – специалитет по направлению подготовки 21.05.04 Горное дело на основании учебного плана ОПОП ВО 21.05.04 Горное дело, специализация «Обогащение полезных ископаемых», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «25» 06 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 21.05.04 Горное дело, специализация «Обогащение полезных ископаемых» на заседании кафедры экспертизы и управления недвижимостью, горное дело № «30» 08 20 21 г. _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Бредихин В.В.
Разработчик программы
к.п.н., доцент _____ Семенова Л.А.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 21.05.04 Горное дело, специализация «Обогащение полезных ископаемых», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «25» 06 2021 г.), на заседании кафедры Заседание от 04.04.2022 протокол №10 _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ В.В. Бредихин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 21.05.04 Горное дело, специализация «Обогащение полезных ископаемых», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «27» 02 2023 г.), на заседании кафедры Заседание от 30.06.2023 протокол №13 _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ В.В. Бредихин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 21.05.04 Горное дело, специализация «Обогащение полезных ископаемых», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «27» 03 2024 г.), на заседании кафедры Заседание от 02.07.24 №15 _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ В.В. Бредихин

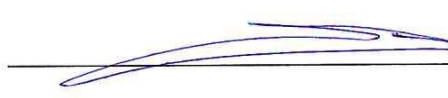
Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 21.05.04 Горное дело специализация «Обогащение полезных ископаемых», одобренного Ученым советом университета протокол № 12 «30» 06 2025 г., на заседании кафедры ЭиГМД протокол № 11 «30» 06 2025 г.

Зав. кафедрой

 В.В. Брухнин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 21.05.04 Горное дело специализация «Обогащение полезных ископаемых», одобренного Ученым советом университета протокол № 8 «24» 02 2026 г., на заседании кафедры ЭиГМД протокол № 13 «02» 02 2026 г.

Зав. кафедрой

 Брухнин В.В.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 21.05.04 Горное дело специализация «Обогащение полезных ископаемых», одобренного Ученым советом университета протокол № ____ «__» ____ 20__ г., на заседании кафедры _____ протокол № ____ «__» ____ 20__ г.

Зав. кафедрой

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 21.05.04 Горное дело специализация «Обогащение полезных ископаемых», одобренного Ученым советом университета протокол № ____ «__» ____ 20__ г., на заседании кафедры _____ протокол № ____ «__» ____ 20__ г.

Зав. кафедрой

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 21.05.04 Горное дело специализация «Обогащение полезных ископаемых», одобренного Ученым советом университета протокол № ____ «__» ____ 20__ г., на заседании кафедры _____ протокол № ____ «__» ____ 20__ г.

Зав. кафедрой

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование у студентов глубокого понимания принципов и методик проектирования обогатительных предприятий, знаний правовой системы действующих норм и правил проектирования обогатительных фабрик, обязательных требований к продукции и к процессам, обеспечение эффективности технического регулирования в промышленном проектировании.

1.2 Задачи дисциплины

- усвоение современных проектно-компоновочных решений передовых отечественных и зарубежных обогатительных фабрик;
- овладение прогрессивными направлениями в проектировании, реконструкции и расширении действующих предприятий;
- изучение последовательности операций при проектировании производственного цикла переработки полезных ископаемых;
- овладение методикой выбора, обоснования и расчета технологических схем; принципами выбора типа аппаратов для каждой операции;
- получение опыта использования теоретических знаний и практических навыков по технологии обогащения сырья, а также необходимых нормативных документов для выбора и обоснования технологических схем обогащения.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-7	Способен к принятию инновационных решений при технико-технологическом обеспечении процесса обогащения полезных	ПК-7.2 Разрабатывает мероприятия по техническому перевооружению	Знать: Инновационные

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
код компетенции	наименование компетенции		
	ископаемых и обслуживании высокотехнологичного обогатительного оборудования	и внедрению современного обогатительного оборудования в процессе обогащения полезных ископаемых	решения в области технического вооружения ОФ и технологических решений; Уметь: Разрабатывать мероприятия по техническому перевооружению и внедрению современного обогатительного оборудования в процессе обогащения полезных ископаемых; Владеть: Навыками разработки мероприятий по техническому перевооружению и внедрению современного обогатительного оборудования в процессе обогащения полезных ископаемых
ПК-8	Способен осуществлять стратегическое управление процессами переработки минерального и техногенного сырья на основе современной мето-	ПК-8.1 Руководит процессами переработки минерального и техногенного сырья	Знать: Технологические процессы переработки минерального и техногенного сырья; Уметь: Руководить про-

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
код компетенции	наименование компетенции		
	дологии проектирования, рассчитывая производительность и определяя параметры оборудования обогатительных фабрик, формируя генеральный план и компоновочные решения обогатительных фабрик		цессами переработки минерального и техногенного сырья; Владеть: Навыками руководства процессами переработки минерального и техногенного сырья.
		ПК-8.2 Рассчитывает производительность обогатительной фабрики на основе современной методологии проектирования	Знать: Показатели производительности обогатительной фабрики на основе современной методологии проектирования; Уметь: Рассчитывать производительность обогатительной фабрики на основе современной методологии проектирования; Владеть: Навыками расчета производительности обогатительной фабрики на основе современной мето-

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые ре- зультаты обучения по дисци- плине, соотнесенные с ин- дикаторами дос- тижения компе- тенций
код компетен- ции	наименование компетенции		
			дологии проекти- рования
		ПК-8.3 Определяет пара- метры оборудова- ния обогатитель- ных фабрик	Знать: параметры оборудо- вания обогати- тельных фабрик; уметь: Определять пара- метры оборудова- ния обогатитель- ных фабрик; Владеть: Навыками опреде- ления параметров оборудования обо- гатительных фаб- рик
		ПК-8.4 Формирует гене- ральный план и компоновочные решения обогати- тельных фабрик	Знать: особенности гене- рального плана и компоновочных решений обогати- тельных фабрик; уметь: Формировать гене- ральный план и компоновочные решения обогати- тельных фабрик; Владеть: Навыками форми-

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
код компетенции	наименование компетенции		
			рования генерального плана и компоновочных решений обогатительных фабрик.

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Технологии обогащения полезных ископаемых» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы специалитета 21.05.04. Горное дело, специализация «Обогащение полезных ископаемых». Дисциплина изучается на 6 курсе.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зачетных единиц (з.е.), 216 академических часа.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	37,72
в том числе:	
лекции	8
лабораторные занятия	0
практические занятия	28

Виды учебной работы	Всего, часов
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	165,28
Контроль (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,72
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	1,5
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	13

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Тема 1. Введение. Общие сведения по проектированию обогатительных фабрик	Проблема обеспечения безопасности и качества продукции. Обеспечение эффективности регулирующего воздействия государства. Содержание и объем проекта обогатительной фабрики. Стадии проектирования. Исходные данные, организация и порядок проектирования. Технологический регламент, горно-геологический раздел проектной документации, инженерные изыскания для строительства. Экспертиза проектной документации и результатов инженерных изысканий
2	Тема 2. Методы, принципиальные технологии обогащения Природного и техногенного сырья.	Выбор метода обогащения. Классификация принципиальных схем обогащения. Предварительная концентрация руд. Принципиальные технологии обогащения руд черных, цветных, драгоценных металлов и техногенного сырья.

3	Тема 3. Обоснование, построение схем рудоподготовки. Расчет показателей.	Критерии оценки свойств руды и процессов обогащения, влияющих на схему рудоподготовки. Выбор и расчет схем дробления. Стадии дробления. Принципы построения и расчет различных вариантов схем измельчения
4	Тема 4. Методы расчета технологических схем обогащения. Расчет водно-шламовой схемы	Расчет технологической схемы на основании составления баланса ценного компонента в процессах и операциях. Расчет качественно-количественной схемы обогащения по методике К.А. Разумова. Расчет качественно-количественной схемы обогащения неокисленных железистых кварцитов Михайловского месторождения. Расчет водно-шламовой схемы. Баланс водопотребления.
5	Тема 5. Выбор и расчет основного и вспомогательного технологического оборудования	Основные принципы выбора и технологического расчета аппаратов. Выбор и расчет оборудования для дробления, грохочения. Выбор и методы расчета оборудования для измельчения, классификации. Выбор типа флотомашин и расчет основных параметров. Аппараты для магнитного обогащения, применение и расчет. Расчет оборудования для обезвоживания. Вспомогательное оборудование.
6	Тема 6. Размещение оборудования в цехах и отделениях обогатительной фабрики.	Основные строительные параметры здания обогатительной фабрики. Некоторые нормы технологического проектирования компоновки оборудования. Размещение оборудования в отделении дробления руды, главном корпусе обогатительной фабрики, отделениях сгущения, фильтрации. Хвостовое хозяйство. Основные положения промышленной безопасности.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тема 1. Введение. Общие сведения по проектированию обогатительных фабрик	1		1	У-1,2,5	Т	ПК-7 ПК-8
2	Тема 2. Методы,	1			У-1, 3	Т	ПК-7

	принципиальные технологии обогащения Природного и техногенного сырья.						ПК-8
3	Тема 3. Обоснование, построение схем рудоподготовки. Расчет показателей.	2			У-1 -5	Т	ПК-7 ПК-8
4	Тема 4. Методы расчета технологических схем обогащения. Расчет водно-шламовой схемы	2		№1	У 1-5 МУ-1	Т	ПК-7 ПК-8
5	Тема 5. Выбор и расчет основного и вспомогательного технологического оборудования	1			У-1 -5	Т	ПК-7 ПК-8
6	Тема 6. Размещение оборудования в цехах и отделениях обогатительной фабрики.	1			У-1 -5	Т	ПК-7 ПК-8

Т – тестирование,

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Практические работы

Таблица 4.2.1 – Практические работы

№	Наименование практической работы	Объем, час.
1	2	3
1	Методика расчета качественно-количественной и водно-шламовой схем обогащения	28
Итого		28

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
-----------	--	-----------------	---

(темы)			
1	2	3	4
1.	Тема 1. Введение. Общие сведения по проектированию обогатительных фабрик	2 неделя	50
2.	Тема 2. Методы, принципиальные технологии обогащения Природного и техногенного сырья.	6 неделя	50
3.	Тема 3. Обоснование, построение схем рудоподготовки. Расчет показателей.	8 неделя	10
4.	Тема 4. Методы расчета технологических схем обогащения. Расчет водно-шламовой схемы	9 неделя	10
5.	Тема 5. Выбор и расчет основного и вспомогательного технологического оборудования	10 неделя	20
6.	Тема 6. Размещение оборудования в цехах и отделениях обогатительной фабрики.	11 неделя	25,28
Итого			165,28

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки:
 - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
 - методических указаний к выполнению практических работ и т.д.
- типографией университета:*
 - помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
 - удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован современный социокультурный и опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому, экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества представителей производства, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, культуры, экономики и производства, а также примеры высокой духовной культуры, патриотизма, гражданственности, гуманизма, творческого мышления;
- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей;
- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответ-

ственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК – 7 Способен к принятию инновационных решений при технико-технологическом обеспечении процесса обогащения полезных ископаемых и обслуживании высокотехнологического обогатительного оборудования	Производственно-технологическая практика		Проектирование обогатительных фабрик Новые технологии при переработке полезных ископаемых Комплексное использование и охрана природных ресурсов Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-8 Способен осуществлять стратегическое управление процессами переработки минерального и техногенного сырья на основе современной методо-	Технологии обогащения полезных ископаемых		Проектирование обогатительных фабрик Производственная преддипломная практика Выполнение, подготовка к проце-

логии проектирования, рассчитывая производительность и определяя параметры оборудования обогатительных фабрик, формируя генеральный план и компоновочные решения обогатительных фабрик		дуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
--	--	--

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-7/ основной завершающий	ПК-7.2 Разрабатывает мероприятия по техническому перевооружению и внедрению современного оборудования в процессе обогащения полезных ископаемых	Знать: Инновационные решения в области технического вооружения ОФ и технологических решений; Уметь: Разрабатывать меро-	Знать: Инновационные решения в области технического вооружения ОФ и технологических решений; Уметь: Разрабатывать мероприятия по техническо-	Знать: Инновационные решения в области технического вооружения ОФ и технологических решений; Уметь: Разрабатывать мероприятия

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		приятия по техническому перевооружению ОФ; Владеть: Навыками разработки мероприятий по техническому перевооружению ОФ.	му перевооружению ОФ; Владеть: Навыками разработки мероприятий по техническому перевооружению и внедрению современного обогатительного оборудования в процессе обогащения полезных ископаемых	по техническому перевооружению и внедрению современного обогатительного оборудования в процессе обогащения полезных ископаемых; Владеть: Навыками разработки мероприятий по техническому перевооружению и внедрению современного обогатительного оборудования в процессе обогащения полезных ископаемых

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-8/ основной завершающий	ПК-8.1 Руководит процессами переработки минерального и техногенного сырья	Знать: Технологические процессы переработки минерального и техногенного сырья; Уметь: Руководить процессами переработки минерального сырья; Владеть: Навыками руководства процессами переработки минерального сырья.	Знать: Технологические процессы переработки минерального и техногенного сырья; Уметь: Руководить процессами переработки минерального и техногенного сырья; Владеть: Навыками руководства процессами переработки минерального сырья.	Знать: Технологические процессы переработки минерального и техногенного сырья; Уметь: Руководить процессами переработки минерального и техногенного сырья; Владеть: Навыками руководства процессами переработки минерального и техногенного сырья.
	ПК-8.2 Рассчитывает производительность	Знать: Показатели производительности	Знать: Показатели производительности обо-	Знать: Показатели производительности

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	обога­тельной фабрики на основе со­временной методоло­гии проек­тирования	обога­тельной фабрики на основе со­временной методологии проектирова­ния; Уметь: Рассчитывать производи­тельность обога­тельной фабрики ; Владеть: Навыками рас­чета произ­водитель­ности обога­тельной фабрики.	гательной фабрики на ос­нове совре­менной мето­дологии проек­тирования; Уметь: Рассчитывать производи­тельность обо­гательной фабрики ; Владеть: Навыками рас­чета произво­дительности обога­тельной фабрики на ос­нове совре­менной мето­дологии проек­тирования	обога­тельной фабрики на основе со­временной методологии проектирова­ния; Уметь: Рассчитывать производи­тельность обога­тельной фабрики на основе со­временной методологии проектирова­ния; Владеть: Навыками рас­чета произ­водитель­ности обога­тельной фабрики на основе со­временной методологии проектирова­ния

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	ПК-8.3 Определяет параметры оборудования обогатительных фабрик	Знать: параметры оборудования обогатительных фабрик; уметь: Определять параметры оборудования обогатительных фабрик; Владеть: Навыками определения параметров оборудования обогатительных фабрик.	Знать: параметры оборудования обогатительных фабрик; уметь: Определять параметры оборудования обогатительных фабрик; Владеть: Навыками определения параметров оборудования обогатительных фабрик.	Знать: параметры оборудования обогатительных фабрик; уметь: Определять параметры оборудования обогатительных фабрик; Владеть: Навыками определения параметров оборудования обогатительных фабрик
	ПК-8.4 Формирует генеральный план и компоновочные решения обогатительных фабрик	Знать: особенности генерального плана обогатительных фабрик; уметь: Формировать генеральный план обогатительных фаб-	Знать: особенности генерального плана обогатительных фабрик; уметь: Формировать генеральный план и компоновочные ре-	Знать: особенности генерального плана и компоновочных решений обогатительных фабрик; уметь: Формировать генеральный

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		рик; Владеть: Навыками формирования генерального плана и компоновочных решений обогатительных фабрик.	шения обогатительных фабрик; Владеть: Навыками формирования генерального плана и компоновочных решений обогатительных фабрик.	план и компоновочные решения обогатительных фабрик; Владеть: Навыками формирования генерального плана и компоновочных решений обогатительных фабрик.

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	

1	2	3	4	5	6	7
1	Тема 1. Введение. Общие сведения по проектированию обогатительных фабрик	ПК-7 ПК-8	Лекция, СРС	Тест	1	Согласно табл.7.2
2	Тема 2. Методы, принципиальные технологии обогащения Природного и техногенного сырья.	ПК-7 ПК-8	Лекция, СРС	Тест	2	Согласно табл.7.2
3	Тема 3. Обоснование, построение схем рудоподготовки. Расчет показателей.	ПК-7 ПК-8	Лекция, СРС	Тест	3	Согласно табл.7.2
4.	Тема 4. Методы расчета технологических схем обогащения. Расчет водно-шламовой схемы	ПК-7 ПК-8	Лекция, СРС Практическая работа	Тест	4	Согласно табл.7.2
5.	Тема 5. Выбор и расчет основного и вспомогательного технологического оборудования	ПК-7 ПК-8	Лекция, СРС	Тест	5	Согласно табл.7.2

№ п/ п	Раздел (тема) дисциплины	Код контро- лируемой компетенции (или ее час- ти)	Техноло- гия фор- мирования	Оценочные средства		Описа- ние шкал оцени- вания
				наимено- вание	№№ зада- ний	
1	2	3	4	5	6	7
6.	Тема 6. Раз- мещение обо- рудования в цехах и отде- лениях обога- тительной фабрики.	ПК-7 ПК-8	Лекция, СРС	Тест	6	Соглас- но табл.7.2

Примеры типовых контрольных заданий для проведения
текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по теме «Введение. Общие сведения по проектированию обогатительных фабрик»

1. Проектом обогатительной фабрики называется:

- а) проектная документация, необходимая для строительства обогатительной фабрики;
- б) комплект технических документов, необходимых для экономически и технологически целесообразного строительства, монтажа оборудования и эксплуатации фабрики на данном месторождении; +
- в) документация для строительства обогатительной фабрики, разработанная на основании инженерных изысканий;
- г) технические условия на производство работ по обогащению полезных ископаемых.

2. Технологический регламент наряду с заданием на проектирование является:

- а) обязательным основополагающим документом процесса проектирования +
- б) вспомогательным документом процесса проектирования
- в) не обязательным документом процесса проектирования
- г) разрабатывается при необходимости в случае решения комиссии

- Проектирование объектов капитального строительства осуществляется в виде:

- а) «проекта»

- б) «проектной документации»
- в) «рабочей документации»
- г) «проектной документации» и «рабочей документации» +

Проектная документация состоит из:

- а) описания принятых технических решений
- б) текстовой части, оформленной отдельными томами (разделами)
- в) графической части
- г) текстовой части, оформленной отдельными томами (разделами) и графической части +

5. Документация, разрабатываемая в целях реализации в процессе строительства архитектурных, технических и технологических решений, содержащихся в проектной документации и состоящая из документов в текстовой форме, рабочих чертежей, спецификации оборудования и изделий, носит название:

- а) пояснительная записка
- б) проектный документ
- в) проектная документация
- г) рабочая документация +

6. Принятые технические и иные решения, выполняемые в виде чертежей, схем, планов и других документов в графической форме, составляет:

- а) раздел текстовой части проектной документации
- б) графическую часть проектной документации +
- в) рабочую документацию
- г) рабочий проект

7. Для проектирования обогатительной фабрики необходимо наличие исходных данных, изложенных в следующих документах:

- а) технологический регламент;
- б) горно-геологический раздел проектной документации; в) инженерные изыскания для строительства.
- г) все ответы верны +

8. Под эксплуатационной надежностью оборудования подразумевается:

- а) максимально возможная долговечность оборудования +
- б) резерв по производительности, заложенный при выборе оборудования;

- в) коэффициент использования оборудования, превышающий 1,0;
- г) предусмотренный нормативом межремонтный период оборудования

9. Технологический регламент разрабатывается:

- а) заказчиком проекта
- б) соответствующей по профилю научно-исследовательской организацией, аккредитованной в установленном Законом порядке +
- в) органами местного самоуправления
- г) вышестоящей организацией

10. Основным документом землепользования в период проектирования является:

- а) акт выбора земельного участка
- б) решение органов местного самоуправления о предварительном отводе земельного участка
- в) предварительная схема размещения обогатительной фабрики
- г) все ответы верны +

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

«Темы курсовых работ (проектов)».

Тема курсового проектирования по дисциплине: «Проектирование технологической схемы и процессов переработки руды Михайловского месторождения»

Варианты

	Ф.И.О.	Производительность Q, млн. т/ч	Массовая доля железа, %		
			в исх. руде α,	в концентрате, β	в хвостах, θ
1	2	3	4	5	6
		15,0	38,6	65,1	25,6
		16,0	38,7	65,2	25,5
		10,0			
		17,0	38,8	65,3	25,4
		18,0	38,9	65,4	25,3
		19,0	39,0	65,5	25,2
		20,0	39,1	65,6	25,1
		21,0	39,2	65,1	25,2
		22,0	39,3	65,2	25,3
		23,0	39,4	65,3	25,4

		24,0	39,5	65,4	25,5
		25,0	39,6	65,5	25,6
		26,0	39,7	65,7	25,7

«Требования к структуре, содержанию, объему, оформлению курсовых работ (курсовых проектов), процедуре защиты, а также критерии оценки определены в:

- стандарте СТУ 04.02.030-2017 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению»;
- положении П 02.016-2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методических указаниях по выполнению курсовой работы (курсового проекта)».

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета и экзамена. Зачет и экзамен проводится в виде компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью компетентно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными.

Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Задача 1. Рассчитать количественную схему измельчения и классификации.

Исходные данные для расчета:

- производительность отделения Q , т/ч – 75;
- содержание расчетного класса -0.074 мм, %: в исходной руде – 8 ($\beta_1^{-0.074}$); в конечном продукте – 68 ($\beta_4^{-0.074}$);
- отношение объемов мельниц второй стадии к объему мельниц первой стадии m , - 1;
- отношение удельной производительности по классу -0.074 мм мельниц второй стадии к мельницам первой стадии K , - 0.82.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций:

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание

Тест 1	0	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил, И защитил
Тест 2	0	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил, И защитил
Тест 3	0	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил, И защитил
Тест 4	0	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил, И защитил
Тест 5	0	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил, И защитил
Тест 6	0	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил, И защитил
СРС	0		36	
Итого	0		36	
Посещаемость	0		14	
Экзамен	0		60	
Итого	0		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Федотов, Константин Вадимович. Проектирование обогатительных фабрик : учебник / К. В. Федотов, Н. И. Никольская. - Москва : Горная книга, 2012. - 536 с. : ил. - (Обогащение полезных ископаемых). - ISBN 978-5-98672-2 82-5 : 1189.00 р. - Текст : непосредственный.

2. Малышев, Ю. Н. Проектирование обогатительных фабрик : учебник / Ю. Н. Малышев ; под ред. В. А. Чантурия. - 2-е изд., доп. и перераб. - М. : Московский издательский дом, 2009 - .Т. 1 / Федеральное агентство по образованию. - 490 с. : ил. - ISBN 5-201-15611-8 : 250.00 р.

3. Авдохин, В. М. Обогащение углей : учебник : в 2 т. / В. М. Авдохин. - Москва : Горная книга. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229022> (дата обращения: 27.08.2021) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

Т. 2 : Технологии. - 2012. - 475 с. - (ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ). - ISBN 978-5-98672-310-5 : Б. ц.

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Разумов, К. А. Проектирование обогатительных фабрик : учебник для вузов / К. А. Разумов, В. А. Перов. - 4-е изд., доп. и перераб. - М. : Недра, 1982. - 518 с. - 1.50 р. - Текст : непосредственный.

5. Абрамов, А. А. Обогащение руд цветных и редких металлов в странах Азии, Африки и Латинской Америки : учеб. для иностр. студентов, обучающихся в вузах СССР по горн.-металлург. спец. / А. А. Абрамов, С. И. Горловский, В. В. Рыбаков. - М. : Недра, 1991. - 309 с. : ил. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Проектирование обогатительных фабрик [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению практических работ для студентов специальности «Обогащение полезных ископаемых» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Л. П. Костромина, Л. А. Семенова. - Электрон. текстовые дан. (405 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 15 с.

2. Проектирование обогатительных фабрик [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению курсовых проектов для студентов специальности «Обогащение полезных ископаемых» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Л. П. Костромина, Л. А. Семенова. - Электрон. текстовые дан. (339 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 17 с.

8.4 Другие учебно-методические материалы

1. Обогащение полезных ископаемых : практикум для студентов ЮЗГУ по направлению подготовки 21.05.04 Горное дело : учебное пособие / Юго-Зап. гос. ун-т ; авт.: Л. А. Семенова, Л. П. Костромина. - Курск : Учитель, 2016. - 92 с. : ил, табл. - Авт. указ. на обороте тит. л. - Библиогр.: с. 16. - ISBN 978-5-905949-88-3 : 280.00 р. - Текст : непосредственный

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Сайты фирм производителей оборудования для переработки полезных ископаемых:

<http://www.lmzip.com>;
<http://www.newtechnologies.spb.ru>.; <http://www.sdormash.ru>.;
<http://www.dromash.ru>.; <http://www.hartl.ru>.; <http://www.drobilki.com>.;
<http://www.andritz.com/ep> и др.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Проектирование обогатительных фабрик» являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты могут готовить рефераты по отдельным темам дисциплинам, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по практическим работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Проектирование обогатительных фабрик»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т.п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами

пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы.

Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Проектирование обогатительных фабрик» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Проектирование обогатительных фабрик» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

ESET NOD32; Kaspersky Endpoint Security Russian Edition. Windows 7; OpenOffice
Сублицензионный договор №Вж-ПО_119356; Лицензия 156A-140624-192234

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Г-610, Г-502, Г-

96, Г-5 Компьютерный класс ауд.Г-610. Персональные компьютеры – 12 шт. Мультимедиацентр: - ноутбук ASUS X50VL; - inFocusIN24+.

Лаборатория горного дела Г-96

Для осуществления практической подготовки обучающихся при реализации дисциплины используются оборудование и технические средства обучения:

Лабораторные стенды . Оборудование: Машину флотационную (ФЛ), печь муфельную.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитывать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).