

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

**Факультет приборостроения, электротехнических
и биотехнических систем**
Кафедра электромеханики



Тарасенко О.В.

2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ СИСТЕМЫ ЖЕЛЕЗООТДЕЛИТЕЛЕЙ»

По направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Магистерская программа: «Методы исследования и моделирования процессов в
электромеханических преобразователях энергии»

Луганск 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Электромагнитные системы железоотделителей» по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. – 19 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Электромагнитные системы железоотделителей» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28 февраля 2018 г. № 144 с изменениями и дополнениями в соответствии с приказами МИНОБРНАУКИ РОССИИ № 1456 от 26.11.2020 г., № 83 от 08.02.2021 г., №662 от 19.07.2022).

СОСТАВИТЕЛЬ (СОСТАВИТЕЛИ):

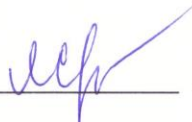
канд. техн. наук, доцент Мирошниченко О.Н.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры электромеханики « 14 » 04 20 23 года, протокол № 6-1.

Заведующий кафедрой  Яковенко В.В.

Переутверждена: « » 20 года, протокол № .

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета приборостроения, электротехнических и биотехнических систем « 18 » 04 20 23 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии факультета приборостроения, электротехнических и биотехнических систем  Яременко С.П.

© Мирошниченко О.Н., 2023 год
© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – является изучение студентами методов проектирования и изготовления и эксплуатации железоотделителей

Задачи : расчет магнитного поля, пандеромоторных сил в зоне работы железоотделителей

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Электромагнитные системы железоотделителей» относится к вариативной части цикла профессиональной подготовки.

знания:

общие сведения относительно конструкции, применения и параметров железоотделителей;

умения:

проектирование и эксплуатация и проверка работоспособности железоотделителей

навыки:

способность рассчитать и выбрать электромагнитную систему железоотделителя с необходимыми параметрами; навыками разработки принципиальной схемы электромагнитной системы ; навыками выполнения практической работы по тестированию и испытанию железоотделителей

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин предыдущего уровня образования и служит основой для выполнения выпускной квалификационной работы магистра.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-4. Способен оценивать допустимость и условия устойчивости режима электромеханических преобразователей энергии	ПК-4.1. Организует проведение наблюдений за состоянием электромеханических преобразователей энергии; ПК-4.2. Определяет характеристики электромеханических преобразователей энергии; ПК-4.3. Проводит испытание повышенным напряжением и измерение электрических характеристик электромеханических преобразователей энергии; ПК-4.4. Фиксирует отклонения	Знать: – методы и технические средства испытаний электрооборудования объектов профессиональной деятельности; – способы контроля режимов функционирования объектов профессиональной деятельности по показаниям контрольно-измерительных приборов и визуально. Уметь: – применять методы и технические средства испытаний электрооборудования объектов профессиональной деятельности.

	параметров мониторинга от нормативных значений.	– контролировать режимы функционирования объектов профессиональной деятельности по показаниям контрольно-измерительных приборов и визуально; Владеть: – методами и технические средства диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности; – способами определения неисправности в работе электромеханических преобразователей энергии.
--	---	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4 зач. ед)	144 (4 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	76	20
Лекции	38	12
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	26	4
Лабораторные работы	12	4
Курсовая работа (курсовой проект)	36	36
Другие формы и методы организации образовательного процесса	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	32	106
Форма аттестации	КП, зачет, экзамен	КП, зачет, экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 1

ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МАГНИТНЫХ МЕТОДОВ СЕПАРАЦИИ

Тема 1. Основные характеристики электромагнитного поля

Тема 2. Зависимость магнитных свойств от состава и геометрических параметров частиц

Тема 3. Магнитные системы сепараторов. Открытая и замкнутая системы, их параметры. Применение постоянных магнитов.

Семестр 2

ЖЕЛЕЗООТДЕЛИТЕЛИ

Тема 4. Типы и назначение железоотделителей

Тема 5. Способы подачи немагнитных потоков

Тема 6. Системы намагничивания железоотделителей

Тема 7. Методы расчета систем железоотделителей для извлечения ферромагнитных частиц из немагнитных сред

4.3. Лекции

1 семестр

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Основные характеристики электромагнитного поля Магнитное поле и его напряженность Магнитная индукция Магнитные силовые линии Магнитные свойства вещества Магнитный гистерезис	4	4
2	Зависимость магнитных свойств от состава и геометрических параметров частиц Магнитные поля сепараторов. Вывод уравнения магнитной силы Магнитная сила, действующая на частицы в магнитном поле	6	
3	Магнитные системы сепараторов. Открытая и замкнутая системы, их параметры. Применение постоянных магнитов Магнитная сепарация сильномагнитных, слабомагнитных частиц	4	
Итого:		14	4

2 семестр

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
4	История создания Типы и назначение железоотделителей. Железоотделители как вид электрического аппарата. Эффективность железоотделителей Барабанные железоотделители. Шкивные железоотделители. Подвесные с ручной разгрузкой извлечённых ферромагнитных тел Саморазгружающиеся подвесные железоотделители.	6	8
5	Способы подачи немагнитных потоков . Самотёки и нории Транспортерные ленты Загрузочный бункер Вертикальный самотёк,наклонный самотёк	2	
6	Системы намагничивания железоотделителей Система постоянных магнитов. Электромагниты	2	
7	Методы расчета магнитного поля и пондеромоторных сил железоотделителей Проектирование многополюсных железоотделителей. Расчет динамики извлечения ферромагнитных тел под действием магнитного поля Расчет пондеромоторных сил при различных геометрических размеров железоотделителя.	12	

	Тепловой расчет катушек железоотделителя.		
Итого:		24	8

4.4. Практические занятия

1 семестр

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Расчет параметров магнитного поля	4	2
2	Расчет магнитного поля ферромагнитных тел	5	
3	Расчет параметров катушек электромагнитной системы железоотделителя	5	
Итого:		14	2

2 семестр

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
	Курсовое проектирование	12	2
Итого:		12	2

4.5. Лабораторные работы

2 семестр

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Вводное занятие. Техника безопасности.	4	4
2	Использование компьютерного моделирования для расчета и построения магнитного поля рассеяния ферромагнитных тел	4	
3	Моделирование виртуальной модели ферромагнитная частица-железоотделитель при различных параметрах частицы и расстояния до нее	4	
Итого:		12	4

4.6. Самостоятельная работа студентов

1 семестр

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Магнитные моменты электронов и атомов Физическая классификация магнетиков Диамagnetизм Парамагнетизм Ферромагнетизм	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	4	10
2	Классификация и обозначение магнитных сепараторов Самоочищающийся	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	2	6

	железоотделитель			
3	Магнитные свойства минералов	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	2	5
Итого:			8	21

2 семестр

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
4	Оптимизация электрических параметров железоотделителей.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, выполнение расчетной части курсового проектирования	8	30
5	Изучение технических характеристик выпускаемых железоотделителей. Изучение особенностей работы для конкретных задач и условий их работы	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, выполнение расчетной части курсового проектирования	8	30
6	Внешние источники питания железоотделителей	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, выполнение расчетной части курсового проектирования	8	20
Итого:			24	85

4.7. Курсовые работы/проекты.

Курсовой проект выполняется на тему: «Расчет электромагнитной системы железоотделителя»

Студенту предлагается рассчитать магнитную систему железоотделителя в зависимости от параметров ферромагнитных тел (геометрические размеры, материал, глубина залегания в немагнитной среде)

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронные конспект лекций, методические указания к лабораторным работам, методические указания к выполнению курсового проекта, методические указания к самостоятельному изучению дисциплины, размещенные во внутренней сети и сайте кафедры) при подготовке к лекциям и лабораторным занятиям. При проведении лекций используется видеопроектор.

Работа в команде: каждая лабораторная работа выполняется несколькими студентами совместно в бригадах по 4-5 чел. Для каждой бригады имеется свое задание, общее для студентов этой бригады. Кроме этого каждый студент получает свое индивидуальное задание к лабораторной работе, частично связанное с вариантом задания к курсовому проекту, что позволяет мотивировать каждого студента на совместную работу в команде.

6. Формы контроля освоения дисциплины.

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими лабораторные работы и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- вопросы к лабораторным работам;
- вопросы по курсовому проекту;
- вопросы к зачету;
- вопросы к экзамену.

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение задачи). Студентам, выполнившим 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице:

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом, дает полное и логически стройное изложение содержания при ответе в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает свои ответы, хорошо владеет умениями самостоятельно обобщать и излагать материал и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в ответах, трактовках и определениях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки и непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме, показывает неусвоение отдельных существенных деталей. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 40% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в определении понятий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Сумцов В. Ф. Электромагнитные железоотделители [Текст] / В. Ф. Сумцов. - М. : Машиностроение, 1978. - 174 с. - 70 к.

<https://search.rsl.ru/ru/record/01007799372>

2. Пелевин А. Е. Магнитные и электрические методы обогащения: Учебное пособие. 3-е издание, исправленное / А.Е. Пелевин; Урал. гос. горный ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2015. – 159 с. <https://ihtika.ru/book/download/pelevin-ae-magnitnye-i-elektricheskie-metody-obogasheniya-ekaterinburg-2018-296-s>

б) дополнительная литература:

1. Проектирование обогатительных фабрик [Электронный ресурс] / Федотов К.В., Никольская Н.И. - М. : Горная книга, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986723792.html> - Режим доступа: по подписке.

2. Думов, А. М. Выбор и расчет технологического обогатительного оборудования для переработки минерального сырья : учеб. пособие / А. М. Думов, А. А. Николаев. - Москва : МИСиС, 2020. - 100 с. - ISBN 978-5-907061-99-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785907061996.html> (дата обращения: 03.07.2023). - Режим доступа : по подписке.

в) методические указания:

на изменении и дополнении

г) интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

4. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

9. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

10. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

11. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

12. Аветисян Д.А. Основы автоматизированного проектирования электромеханических преобразователей [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/1947880/>

13. Бронов С.А., Марарескул А.В. Автоматизированное проектирование электромеханических систем. Организационно-методические указания по освоению дисциплины [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/180/u_org.pdf

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Электрические машины» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций, аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер).

Практические занятия: комплект электронных слайдов, аудитория с презентационной техникой (проектор, экран, ПК), ПО общего назначения, специализированное ПО.

Лабораторные работы: лаборатория микропроцессорной техники и промышленной электроники, оснащенная персональными компьютерами, шаблоны отчетов по лабораторным работам, и т.д.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird

Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Программа трехмерного проектирования	КОМПАС-3D v18.1	http://kompas.ru/kompas-3d/download/
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator

9. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт

фонда оценочных средств по учебной дисциплине

«Электромагнитные системы железоотделителей»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-4	Способен оценивать допустимость и условия устойчивости режима электромеханических преобразователей энергии	ПК-4.1. Организует проведение наблюдений за состоянием электромеханических преобразователей энергии; ПК-4.2. Определяет характеристики электромеханических преобразователей	Тема 1. Основные характеристики электромагнитного поля Тема 2. Зависимость магнитных свойств от состава и геометрических параметров частиц Тема 3. Магнитные системы сепараторов. Открытая и замкнутая системы, их параметры. Применение постоянных магнитов.	2

			энергии; ПК-4.3. Проводит испытание повышенным напряжением и измерение электрических характеристик электромеханических преобразователей энергии; ПК-4.4. Фиксирует отклонения параметров мониторинга от нормативных значений.	Тема 4. Типы и назначение железоотделителей Тема 5. Способы подачи немагнитных потоков Тема 6. Системы намагничивания железоотделителей Тема 7. Методы расчета систем железоотделителей для извлечения ферромагнитных частиц из немагнитных сред	3
--	--	--	---	---	---

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ПК-4.	ПК-4.1. Организует проведение наблюдений за состоянием электромеханических преобразователей энергии; ПК-4.2. Определяет характеристики электромеханических преобразователей энергии; ПК-4.3. Проводит испытание повышенным напряжением и измерение электрических характеристик электромеханических	Знать: – методы и технические средства испытаний электрооборудования объектов профессиональной деятельности; – способы контроля режимов функционирования объектов профессиональной деятельности по показаниям контрольно-измерительных приборов и визуально. Уметь: – применять методы и технические средства испытаний электрооборудования объектов профессиональной деятельности. – контролировать режимы функционирования объектов профессиональной деятельности по показаниям	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7	Вопросы к лабораторной работе, вопросы к курсовому проектированию, вопросы к зачету, вопросы к экзамену.

		ких преобразователей энергии; ПК-4.4. Фиксирует отклонения параметров мониторинга от нормативных значений.	контрольно-измерительных приборов и визуально; Владеть: – методами и технические средства диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности; – способами определения неисправности в работе электромеханических преобразователей энергии.		
--	--	---	--	--	--

Фонды оценочных средств по дисциплине «Электромагнитные системы железоотделителей»

Оценочные средства для текущей аттестации (лабораторная работа):

Вопросы к зачету и лабораторным работам:

1. Чем отличается индукция магнитного поля от напряжённости магнитного поля?
2. Чем отличается относительная магнитная проницаемость среды от абсолютной?
3. Перечислите основные силы, действующие на разделяемые частицы при магнитном обогащении.
4. Какая сила является основной при магнитном обогащении?
5. Как направлены магнитная сила и сила тяжести в магнитных сепараторах с нижней подачей материала?
6. Для какой среды проявляется в большей степени действие силы сопротивления среды
7. Как сказывается наличие большого количества пылевидных частиц в исходном продукте на показатели
8. В какой продукт попадёт частица, если магнитная сила превышает равнодействующую механических сил?
9. В какой продукт попадёт частица, если магнитная сила меньше равнодействующей механических сил?
10. Запишите формулу магнитной силы.
11. Какие составляющие входят в магнитную силу, действующую на частицу?
12. Как повлияет увеличение напряжённости магнитного поля на магнитную силу?
13. Чему равна магнитная проницаемость вакуума или магнитная постоянная μ_0 ?
14. В каких единицах в системе СИ измеряется напряжённость магнитного поля?
15. В каких единицах в системе СИ измеряется индукция магнитного поля?
16. Переведите 2000 Э в кА/м.
17. Переведите 160 кА/м в Эрстеды.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству текущего контроля
(лабораторная работа)**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы, нет погрешностей в оформлении работы.
хорошо (4)	задания лабораторной работы выполнены с несущественными недочетами или неточностями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями, присутствуют некоторые погрешности в оформлении.
удовлетворительно (3)	выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями, допущено небрежность и неточность у оформлении.
незачтено (2)	Студентом допущены серьезные ошибки по содержанию работы или задания лабораторной работы выполнены неправильно; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Оценочные средства для промежуточной аттестации (курсовой проект):

Задание для курсового проекта:

№ ва-ри-ан-та	Намагничивающее поле для ФТ, Н, (А/м)	Размер ФТ, А x В x С, (мм)	Расстояние от ФТ δ , (м)	Магнитотвердый материал	Материал ФТ
1	10^5	2x8x2	0,15	6БИ240	СТ 45
2	10^3	2x10x2	0,22	16БА190	СТ 45
3	10^4	2x14x2	0,2	КС37	СТ 45
4	10^1	2x8x2	0,15	КС 37Ф	СТ 45
5	10^3	2x10x2	0,22	НМ36Р	СТ 45
6	10^4	2x14x2	0,2	6БИ240	СТ 45
7	10^1	2x8x2	0,15	16БА190	СТ 45
8	10^3	2x10x2	0,22	КС37	СТ 45
9	10^4	2x14x2	0,2	КС 37Ф	СТ 45
10	10^5	2x8x2	0,15	НМ36Р	СТ 45
11	10^3	2x10x2	0,22	НМ36Р	СТ 45
12	10^4	2x14x2	0,2	6БИ240	СТ 45

Вопросы к курсовому проекту:

1. Как определяется шаг полюсов многополюсной магнитной системы?

2. Рассчитайте коэффициент неоднородности магнитного поля (c) много-полюсной плоской магнитной системы, если шаг полюсов равен 0,314 м.
3. Как изменится магнитная сила, действующая на частицы, при увеличении их размера, если извлечение осуществляется подвесным железоотделителем?
4. Как влияет крупность частиц на величину магнитной силы, действующей на частицы, при извлечении подвесным железоотделителем?
5. От каких факторов зависит кажущаяся плотность ФМЖ в магнитном поле?
6. Что такое пондеромоторная сила ?
7. Какими способами можно создать переменное магнитное поле?
8. Чем отличаются объёмная и удельная магнитные восприимчивости?
9. В каких единицах в системе СИ измеряется удельная магнитная восприимчивость?
10. В каких единицах в системе СИ измеряется объёмная магнитная восприимчивость?
11. Определите удельную магнитную восприимчивость частицы, если её объёмная магнитная восприимчивость равна 0,0035, а плотность равна 3500 кг/м³.
12. Чем отличаются магнитные восприимчивости тела и вещества для ферромагнетиков?
10. Что такое остаточная намагниченность?
11. Что такое коэрцитивная сила?
12. Какие тела называются магнитномягкими?
13. Какие тела называются магнитножесткими?
14. Чем отличаются методы Фарадея и Гюи для определения магнитной восприимчивости?
15. Какая химическая формула у магнетита?
16. Сколько железа содержится в магнетите?
17. Как влияет напряжённость внешнего магнитного поля на магнитную восприимчивость ферромагнитной частицы?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточного контроля (курсовой проект)

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом умеет пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой, грамотно и самостоятельно формулирует решения, проявляет инициативу и старательность, убедительно защищает свою точку зрения. Работает систематически, аккуратно выполняя график работ. Проект оформлен в соответствии с установленной нормативной документацией; приведенные расчеты выполнены правильно; графическая часть выполнена с соблюдением требований ЕСКД; выводы содержат результаты расчетов и верно отражают картину исследуемого физического процесса.
хорошо (4)	Студент твердо усвоил теоретический материал, может применять

	его на практике самостоятельно и по указанию преподавателя. Правильно отвечает на вопросы по защите, работает в целом по графику и систематически, умеет пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой. Проект оформлен в соответствии с установленной нормативной документацией; приведенные расчеты выполнены с незначительными ошибками, неточностями; графическая часть выполнена с соблюдением требований ЕСКД, но с некоторыми ошибками в оформлении; выводы содержат результаты расчетов и, в целом, верно отражают картину исследуемого физического процесса.
удовлетворительно (3)	Студент освоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя применяет его практически. Проект оформлен в соответствии с установленной нормативной документацией; приведенные расчеты содержат ошибки, которые искажают картину исследуемого физического процесса и не позволяют сделать верные выводы; графическая часть выполнена с соблюдением требований ЕСКД не в полном объеме.
неудовлетворительно (2)	Студент не может защитить свои решения, допускает грубые фактические ошибки. Отказывается от ответов на дополнительные вопросы. Проект обучающегося не соответствует установленной нормативной документации; приведенные расчеты содержат ошибки, которые искажают картину исследуемого физического процесса и не позволяют сделать верные выводы; графическая часть проекта выполнена с существенными ошибками в оформлении или не выполнена.

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен):

Вопросы к экзамену:

1. В чем отличия барабанных сепараторов от шкивных?
2. Дайте характеристику и области использования подвесных железоотделителей.
3. Сравните аналогичные магнитные железоотделители с электромагнитной системой и системой из постоянных магнитов.
4. Из каких материалов изготавливаются постоянные магниты с повышенной энергией?
5. Методы расчета магнитного поля ферромагнитных частиц
6. От чего зависит метод построения магнитной и электромагнитной систем датчиков ферромагнитных тел
7. Особенности работы железоотделителей на углеобогачительных фабриках Донбасса
8. Тепловые характеристики для расчета катушек намагничивания
9. В чем заключается оптимизация систем железоотделителей?
10. Какие внешние условия могут влиять на объем ферромагнитных тел в немагнитной среде
11. назовите несколько моделей железоотделителей и дайте их сравнительную оценку

12. Внешние источники энергии для железоотделителей
13. Дать классификацию железоотделителей
14. Какие постоянные магниты используются в магнитной системе железоотделителей и почему
- 15 назовите виды электромагнитных систем железоотделителей

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточного контроля (экзамен)

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом, дает полное и логически стройное изложение содержания при ответе в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает свои ответы, хорошо владеет умениями самостоятельно обобщать и излагать материал и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в ответах, трактовках и определениях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки и непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме, показывает неусвоение отдельных существенных деталей. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 40% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в определении понятий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Форма листа изменений и дополнений, внесенных в ФОС

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)

