

**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**

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

_____ (подпись)

Тарасенко О.В.

« 18 » _____ 2023 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Специальные электрические аппараты»

По направлению подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль: «Электромеханика»

Луганск 2023

Лист согласования рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины «Специальные электрические аппараты» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. – 19 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Специальные электрические аппараты» 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 :

канд.техн.наук., доцент Кузнецов Н.И.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры электромеханики

«14» 04 2023 года, протокол № 6-1

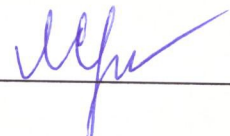
Заведующий кафедрой  Яковенко В.В.

Переутверждена: « » 20 года, протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета приборостроения, электротехнических и биотехнических систем

«18» 04 2023 года, протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии факультета приборостроения, электротехнических и биотехнических систем

 Яременко С.П.

© Кузнецов Н.И., 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 – овладение студентами основами теории и расчета специальных электрических аппаратов (СЭА), методами анализа физических явлений, происходящих в СЭА, изучение конструкций, характеристик, технических возможностей и назначения основных разновидностей СЭА, приобретение навыков экспериментального исследования, выбора, эксплуатации и наладки СЭА.

Задачи:

- изучение назначения, конструкции и принципов действия основных типов специальных электрических аппаратов;
- изучение физических основ явлений, имеющих место при работе специальных электрических аппаратов;
- освоение основных методов количественной и качественной оценки физических явлений в специальных электрических аппаратах;
- изучение важнейших характеристик основных типов специальных электрических аппаратов.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Специальные электрические аппараты» относится к вариативной части цикла профессиональной подготовки.

знания:

методов организации и проведения измерений и исследований, включая современные методы проведения измерительного эксперимента; программ освоения новой продукции и технологии; способов осуществления маркетинга объектов профессиональной деятельности;

умения:

применять методы организации и проведения измерений и исследований, обрабатывать и проводить анализ результатов измерений; управлять программами освоения новой продукции и технологии; осуществлять маркетинг объектов профессиональной деятельности;

навыки:

работы по поиску, обработке, анализа большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций; управления программами освоения новой продукции и технологии; маркетинга объектов профессиональной деятельности.

Основывается на базе дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Теоретические основы электротехники», «Электротехнические материалы», «Информационные технологии в отрасли» и «Электрические аппараты». Содержание дисциплины «Специальные электрические аппараты». Является основой для изучения следующих дисциплин: «Теория электропривода», «Теория автоматического управления и автоматика в электромеханике» и «Основы автоматического проектирования электромеханических систем».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-02. Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	ПК-02.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности; ПК-02.2. Демонстрирует знание требований законодательных, нормативно-правовых актов и нормативно-технической литературы Российской Федерации, основных видов энергоресурсов, способов преобразования их в электрическую и тепловую энергию, расчетов основных типов энергетических установок объектов профессиональной деятельности. ПК-02.3. Демонстрирует знание и применяет систему автоматизированного проектирования и программы для выполнения графических и текстовых разделов проектов систем объектов профессиональной деятельности	Знать: методы сбора и анализа данных для проектирования; Уметь: выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений; обосновывать выбор целесообразного решения, подготавливать разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений; осуществлять контроль соответствия разрабатываемой предпроектной документации техническому заданию и нормативно-технической документации; Владеть: принципами и методами проектирования объектов профессиональной деятельности.
ПК-04. Способен решать производственно-технологические задачи при производстве и монтаже объектов профессиональной деятельности	ПК-04.1. Демонстрирует знания требований законодательных, нормативноправовых актов и нормативнотехнической литературы Российской Федерации, технологии монтажа, наладки энергетического, электротехнического оборудования и передового опыта в области эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования; ПК-04.2. Производит выдачу производственных заданий персоналу, контролирует их выполнение и осуществляет проверку качества выполняемых работ по монтажу, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования; ПК-04.3. Использует правила электробезопасности при эксплуатации электроустановок	Знать: требуемые режимы работы объектов профессиональной деятельности; Уметь: рассчитывать показатели функционирования объектов профессиональной деятельности; Владеть: навыками подготовки технологических карт на производство и монтаж объектов профессиональной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3 зач. ед)	108 (3 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	52	12
Лекции	26	6
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	13	-
Лабораторные работы	13	6
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса: индивидуальное задание	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	56	96
Форма аттестации	Зачет	Зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Цель и задачи курса, связь его с другими дисциплинами.

Цель и задачи курса, связь его с другими дисциплинами. Краткие исторические сведения о развитии науки о специальных электрических аппаратах (СЭА). Общие сведения о функциональных возможностях различных групп СЭА. Основные параметры СЭА.

Тема 2. Физические основы сепарации в магнитных и электрических полях.

Электромагнитное поле и его статические составляющие, используемые при сепарации. Действие сил при сепарации. Динамика движения частиц при сепарации. Классификация магнитных и электрических методов сепарации.

Тема 3. Электромагнитные железоотделители.

Назначение, области применения и основные параметры. Разновидности электромагнитных систем железоотделителей, их основные достоинства и недостатки. Подвесные железоотделители. Шкивные электромагнитные железоотделители Барабанные электромагнитные железоотделители.

Тема 4. Сепараторы для обогащения полезных ископаемых.

Сепараторы с слабым магнитным полем. Области применения сепараторов с слабым магнитным полем, их основные технические параметры, разновидности конструкций, электромагнитные и магнитные системы. Сепараторы с сильным магнитным полем. Области применения сепараторов с сильным магнитным полем, их основные технические параметры, разновидности конструкций, электромагнитные системы.

Тема 5. Датчики .

Общие сведения. Основные определения и характеристики. Погрешности датчиков. Основные разновидности датчиков. Резистивные датчики. Контактные релейные датчики. Датчики контактного сопротивления. Тензодатчики.

Терморезисторы и термодатчики. Индуктивные датчики. Индукционные датчики. Емкостные датчики.

Тема 6. Влагометрические системы.

Общие сведения. Методы измерения влажности. Основы однопараметрического метода. Электрические схемы замещения сыпучих материалов. Основы многопараметрического метода. Конструкции влагометрических систем. Особенности измерительных приборов (ИП) влагометрических систем. Дисковые ИП влажности. ИП дискретных влагомеров. Бесконтактные ИП влажности.

4.3. Лекции

№	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Цель и задачи курса, связь его с другими дисциплинами.	2	2
2	Физические основы сепарации в магнитных и электрических полях.	4	
3	Электромагнитные железоотделители.	8	2
4	Сепараторы для обогащения полезных ископаемых.	4	2
5	Датчики.	4	
6	Влагометрические системы	4	
Итого:		26	6

4.4. Практические занятия

№	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Электромагнитное поле и его статические составляющие	2	—
2	Подвесные железоотделители	2	
3	Сепараторы	2	
4	Резистивные датчики. Контактные релейные датчики	2	
5	Основы однопараметрического метода	2	
6	Особенности измерительных приборов	3	
Итого:		13	—

4.5.Лабораторные работы

№	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.	2	2
2	Исследование ёмкостного датчика расстояния	2	
3	Исследование датчика влажности для сыпучих материалов.	2	4
4	Изучение конструкций и основных технических параметров электромагнитных железоотделителей	2	
5	Изучение конструкций и основных технических параметров сепараторов с слабым магнитным полем	2	
6	Изучение конструкций и основных технических параметров сепараторов с сильным магнитным полем	2	
7	Заключительное занятие	1	
Итого:		13	6

4.6. Самостоятельная работа студентов

№	Название темы	Вид СР	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Физические основы сепарации в магнитных и электрических полях.	Подготовка к лабо - раторным и практическим занятиям	4	18
2	Электромагнитные железоотделители.	Подготовка к лабо - раторным и практическим занятиям	20	18
3	Сепараторы для обогащения полезных ископаемых.	Подготовка к лабо - раторным и практическим занятиям	12	18
4	Датчики.	Подготовка к лабо - раторным и практическим занятиям	10	18
5	Влагометрические системы	Подготовка к лабо - раторным и практическим занятиям	10	24
Итого:			56	96

4.7. Курсовые работы/проекты не предусмотрены рабочим учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект лекций, методические указания к лабораторным работам, методические указания к

самостоятельному изучению дисциплины, размещенные во внутренней сети и сайте кафедры) при подготовке к лекциям и лабораторным занятиям.

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, 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 по дисциплине в следующих формах:

- вопросы к лабораторным работам;
- вопросы к практическим занятиям;
- вопросы к зачету.

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме зачета (включает в себя ответ на теоретические вопросы). Студентам, показывающим хорошие и удовлетворительные знания учебного материала по дисциплине, выставляется итоговая отметка «зачтено».

В зачетную ведомость и зачетную книжку выставляются отметки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Критерий оценивания
зачтено	Студент показывает хорошие знания учебного материала по дисциплине, знает сущность и характеристику основных понятий, владеет терминологией. Студент способен логично и последовательно изложить учебный материал по дисциплине, раскрыть смысл вопросов по темам, дает удовлетворительные ответы на дополнительные вопросы, систематически активен на практических занятиях и лабораторных работах.
не зачтено	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки, владеет отрывочными знаниями основных понятий, дает неполные или неверные ответы на вопросы по темам курса. Текущая успеваемость по дисциплине неудовлетворительная, студент не участвует в работе на практических занятиях и лабораторных работах. Выполняет не все виды работ по дисциплине

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1.Кармазин В.В. Магнитные, электрические и специальные методы обогащения полезных ископаемых. В 2 т. Т.1. Магнитные и электрические методы обогащения полезных ископаемых : Учебник для вузов / Кармазин В.В., Кармазин В.И. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2005. - 669 с. - ISBN 5-7418-0373-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5741803733.html> - Режим доступа : по подписке.

2. Авдохин В.М., Основы обогащения полезных ископаемых: В 2 т. - Т. 2. Технологии обогащения полезных ископаемых.(ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ) : Учебник для вузов. / Авдохин В.М. - М. : Горная книга, 2017. - 312 с. (Серия "Обогащение полезных ископаемых") - ISBN 978-5-98672-465-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986724652.html> - Режим доступа : по подписке.

3. Заварыкин Б.С., Датчики в системах автоматики на горных предприятиях / Заварыкин Б.С., Гаврилова Е.В. - Красноярск : СФУ, 2014. - 132 с. - ISBN 978-5-7638-2996-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763829969.html> - Режим доступа : по подписке.

б) дополнительная литература:

1. Пантелеева Н.Ф., Магнитные, электрические и специальные методы обогащения полезных ископаемых / Пантелеева Н.Ф., Думов А.М. - М. : МИСиС, 2009. - 105 с. - ISBN 978-5-87623-239-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876232397.html> - Режим доступа : по подписке.

2. Чунихин А.А. Электрические аппараты. Общий курс: учеб. пособие для вузов. / Под редакцией А.А. Чунихин - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1988. - 720 с. // [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://bookre.org/reader?file=661092>

в) 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» –

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

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

12. Кузнецов Н.И. Специальные электрические аппараты. [Электронный ресурс]: учебно-методический комплекс дисциплины /Н.И. Кузнецов.– Луганск, 2014. <http://www.library.snu.edu.ua>

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Специальные электрические аппараты» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лекционные занятия: аудитория, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лабораторные работы: лаборатория электрических аппаратов оснащенная специальными экспериментальными установками для выполнения лабораторных работ, плакаты со схемами лабораторных работ, шаблоны отчетов по лабораторным работам.

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	https://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 «Специальные электрические аппараты»

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

№ п/п	Код контро- лируе- мой компе- тенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы форми- рования (семестр изуче- ния)
1.	ПК-02	Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	ПК-02.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности; ПК-02.2. Демонстрирует знание требований законодательных нормативно-правовых актов и нормативно-технической литературы Российской Федерации, основных видов энергоресурсов, способов преобразования их в электрическую и тепловую энергию, расчетов основных типов энергетических установок объектов профессиональной деятельности.	Тема 1. Цель и задачи курса, связь его с другими дисциплинами.	7
				Тема 2. Физические основы сепарации в магнитных и электрических полях.	7
				Тема 3. Электромагнитные железоотделители.	7
				Тема 4. Сепараторы для обогащения полезных ископаемых.	7
				Тема 5. Датчики.	7
				Тема 6. Влагометрические системы	7

			ПК-02.3. Демонстрирует знание и применяет систему автоматизированного проектирования и программы для выполнения графических и текстовых разделов проектов систем объектов профессиональной деятельности		
2.	ПК-04	Способен решать производственно-технологические задачи при производстве и монтаже объектов профессиональной деятельности	ПК-04.1. Демонстрирует знания требований законодательных, нормативно-правовых актов и нормативно-технической литературы Российской Федерации, технологии монтажа, наладки энергетического, электротехнического оборудования и передового опыта в области эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования; ПК-04.2. Производит выдачу производственных заданий персоналу, контролирует их выполнение и осуществляет проверку качества выполняемых работ по монтажу, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования; ПК-04.3.	Тема 2. Физические основы сепарации в магнитных и электрических полях.	7
				Тема 3. Электромагнитные железоотделители.	7
				Тема 4. Сепараторы для обогащения полезных ископаемых.	7
				Тема 5. Датчики.	7
				Тема 6. Влагометрические системы	7

			Использует правила электробезопасности и при эксплуатации электроустановок		
--	--	--	--	--	--

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-02	ПК-02.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности; ПК-02.2. Демонстрирует знание требований законодательных, нормативно-правовых актов и нормативно-технической литературы Российской Федерации, основных видов энергоресурсов, способов преобразования их в электрическую и тепловую энергию, расчетов основных типов энергетических установок объектов профессиональной деятельности. ПК-02.3. Демонстрирует знание и применяет систему автоматизированного проектирования и программы для выполнения графических и	Знать: методы сбора и анализа данных для проектирования; Уметь: выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений; обосновывать выбор целесообразного решения, подготавливать разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений; осуществлять контроль соответствия разрабатываемой предпроектной документации техническому заданию и нормативно-технической документации; Владеть: принципами и методами проектирования объектов профессиональной деятельности.	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6	Вопросы для защиты лабораторных работ, практических занятий.

		текстовых разделов проектов систем объектов профессиональной деятельности			
2.	ПК-04	ПК-04.1. Демонстрирует знания требований законодательных , нормативноправовых актов и нормативнотехнической литературы Российской Федерации, технологии монтажа, наладки энергетического, электротехнического оборудования и передового опыта в области эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования; ПК-04.2. Производит выдачу производственных заданий персоналу, контролирует их выполнение и осуществляет проверку качества выполняемых работ по монтажу, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования; ПК-04.3.	Знать: требуемые режимы работы объектов профессиональной деятельности; Уметь: рассчитывать показатели функционирования объектов профессиональной деятельности; Владеть: навыками подготовки технологических карт на производство и монтаж объектов профессиональной деятельности.	Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6	Вопросы для защиты лабораторных работ

		Использует правила электробезопасн ости при эксплуатации электроустаново к			
--	--	--	--	--	--

Фонды оценочных средств по дисциплине «Специальные электрические аппараты»

Оценочные средства для текущей аттестации (лабораторные работы).

Вопросы к лабораторным работам:

1. Что такое датчик?
2. Что для исследуемого датчика является входной, а что выходной величиной?
3. Какие методы измерения расстояний вы можете назвать?
4. Назовите условия применимости различных методов измерения расстояния.
5. Назовите преимущества ёмкостного метода измерения расстояния.
6. Назовите недостатки ёмкостного метода измерения расстояния.
7. Покажите на схеме установки элементы, на которых построен:
 - блок питания;
 - высокочастотный генератор;
 - измерительный мост.
8. Из чего складывается полная ёмкость электрода 2?
9. От чего зависит ток через микроамперметр?
10. Назовите источники погрешности измерения при проведении опыта.
11. В какую погрешность датчика входит погрешность, возникающая из-за электрических наводок?
12. Как можно оценить основную погрешность датчика?
13. Что такое порог чувствительности датчика?
14. Что такое градуировочная погрешность датчика?
15. Что такое класс точности датчика?
16. Из чего складывается класс точности датчика?
17. Как влияет ориентация подвижного электрода на характеристику датчика?
18. Что такое влажность и какие существуют методы её измерения?
19. В чем заключается высокочастотный метод измерения влажности?
20. Какие факторы влияют на погрешность определения влажности?
21. Как определяют сходимость измерений?
22. Назначение железоотделителей.
23. Достоинства подвесных железоотделителей.
24. Преимущества подвесных саморазгружающихся железоотделителей.
25. Как измеряется разность магнитных потенциалов?
26. Как измеряется напряженность магнитного поля?

27.Как измеряется магнитный поток?

28.Принцип действия подвесного железоотделителя?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточного контроля (лабораторные работы):

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 текущей аттестации (практические занятия).

Вопросы к практическим занятиям:

1. Общие сведения о сепараторах. Устройство, принцип действия.
- 2.Классификация сепараторов.
- 3.Активные силы в рабочей зоне сепараторов.
- 4.Противодействующие силы в рабочей зоне сепараторов.
- 5.Динамика движения частиц при сепарации.
- 6.Особенности электромагнитных систем сепараторов.
- 7.Намагничивающие катушки сепараторов.
- 8.Конструктивные способы повышения извлекающей способности сепараторов.
- 9.Способы интенсификации охлаждения электромагнитных систем сепараторов.
- 10.Способы улучшения разгрузки извлеченных ферромагнитных тел.
- 11.Подвесные железоотделители без автоматической разгрузки.
- 12.Подвесные железоотделители с автоматической разгрузкой.
- 13.Железоотделители с С - образной электромагнитной системой.
- 14.Шкивные электромагнитные сепараторы.
- 15.Барабанные электромагнитные сепараторы с чередованием полярности полюсов вдоль оси барабана.
- 16.Барабанные электромагнитные сепараторы с чередованием полярности полюсов по окружности барабана.
- 17.Барабанные сепараторы на постоянных магнитах.
- 18.Валковые электромагнитные сепараторы.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточного контроля (практические занятия):

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом, даёт 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

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет):

Вопросы к зачету:

1. Общие сведения о сепараторах. Устройство, принцип действия.
2. Классификация сепараторов.
3. Активные силы в рабочей зоне сепараторов.
4. Противодействующие силы в рабочей зоне сепараторов.
5. Динамика движения частиц при сепарации.
6. Особенности электромагнитных систем сепараторов.
7. Намагничивающие катушки сепараторов.
8. Конструктивные способы повышения извлекающей способности сепараторов.
9. Способы интенсификации охлаждения электромагнитных систем сепараторов.
10. Способы улучшения разгрузки извлеченных ферромагнитных тел.
11. Подвесные железоотделители без автоматической разгрузки.
12. Подвесные железоотделители с автоматической разгрузкой.
13. Железоотделители с С - образной электромагнитной системой.
14. Шкивные электромагнитные сепараторы.

15. Барабанные электромагнитные сепараторы с чередованием полярности полюсов вдоль оси барабана.
16. Барабанные электромагнитные сепараторы с чередованием полярности полюсов по окружности барабана.
17. Барабанные сепараторы на постоянных магнитах.
18. Валковые электромагнитные сепараторы.
19. Основные определения и характеристики датчиков.
20. Погрешности датчиков.
21. Резистивные датчики.
22. Контактные релейные датчики.
23. Датчики контактного сопротивления.
24. Тензодатчики.
25. Емкостные датчики.
26. Терморезисторы и термодатчики.
27. Индуктивные датчики.
28. Дифференциальный индуктивный датчик.
29. Индукционные датчики.
30. Импульсный индукционный датчик.
31. Общие сведения о влажности и методах ее измерения.
32. Влияние влажности на электрические параметры системы датчик-материал.
33. Электрические схемы замещения сыпучего материала.
34. Основы однопараметрического метода измерения влажности.
35. Основы многопараметрического метода измерения влажности.
36. Дисковые измерительные преобразователи влагомеров.
37. Измерительные преобразователи дискретных влагомеров.
38. Бесконтактные измерительные преобразователи.
39. Нейтронные измерители влажности.
40. Инфракрасные измерители влажности.
41. Тепловые измерители влажности.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточного контроля (зачет):

Шкала оценивания	Критерий оценивания
Зачтено	Студент показывает хорошие знания учебного материала по дисциплине, знает сущность и характеристику основных понятий, владеет терминологией. Студент способен логично и последовательно изложить учебный материал по дисциплине, раскрыть смысл вопросов по темам, дает удовлетворительные ответы на дополнительные вопросы, систематически активен на практических занятиях и лабораторных работах.
Незачтено	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки, владеет отрывочными знаниями основных понятий, дает неполные или неверные ответы на вопросы по темам курса. Текущая успеваемость по дисциплине неудовлетворительная, студент не участвует в работе на практических занятиях и лабораторных работах. Выполняет не все виды работ по дисциплине

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)