

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
Филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Волжском

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Рабочая программа дисциплины
ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И КОНТРОЛЬ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕЙ
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Блок	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы	Формируемая участниками образовательных отношений
Индекс дисциплины по учебному плану	Б1.В.07
Трудоемкость в зачетных единицах	6 семестр - 2
Часов (всего) по учебному плану	6 семестр - 72
Лекции	6 семестр - 16 часов
Практические занятия	учебным планом не предусмотрена
Лабораторные работы	6 семестр - 16 часов
Консультации по курсовому проекту/ работе	учебным планом не предусмотрены
Самостоятельная работа	6 семестр - 22 часа
включая: РГР	учебным планом не предусмотрена
Промежуточная аттестация: зачет с оценкой	6 семестр – 0,3 часа
Контроль: зачет с оценкой	6 семестр - 17,7 часа


ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Доцент кафедры Энергетики, к.т.н.,
доцент
(должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

М.В. Одоевцева
(расшифровка подписи)

И.о. заведующего кафедрой Энергетики
(название кафедры)


(подпись)

М.С. Иваницкий
(расшифровка подписи)

Руководитель образовательной программы Электроэнергетические системы и цифровые технологии

Доцент кафедры Энергетики, к.т.н.
(должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

А.В. Стрижченко
(расшифровка подписи)

Руководитель образовательной программы Цифровые системы релейной защиты и автоматики

Доцент, к.т.н., доцент
(должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Е.Г. Зенина
(расшифровка подписи)

Руководитель образовательных программ Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика

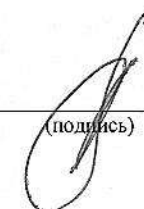
Доцент кафедры Энергетики, к.н.,
доцент
(должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

П.В. Шамигулов
(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего кафедрой Энергетики
(название кафедры)


(подпись)

М.С. Иваницкий
(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины изучение методов и средств экономии энергии, эффективного использования энергоресурсов за счет применения инновационных решений по эксплуатации масел.

Задачи дисциплины:

- обеспечение бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и электроэнергетического маслonaполненного оборудования;
- определение потребности производства в энергетических маслах, подготовка обоснований технического перевооружения, развития маслохозяйства, реконструкции и модернизации систем энергообеспечения.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1 Способен участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов, проведении расчетов и экспериментов в соответствии с типовыми методиками и средствами автоматизации, обработкой полученных результатов, соблюдении производственной и экологической безопасности, управлении, эксплуатации, обслуживании, доводке процессов и ремонте технологического оборудования	ПК -1.1 Выполняет сбор и анализ данных по заданной тематике, обосновывает выбор технологических решений.	знать: <ul style="list-style-type: none">-методы использования энергетических масел как ресурс предприятий тепло- и электроэнергетики;- технологические свойства и характеристики энергетических масел. Влияние температуры, давления, влажности и поверхности металла на старение энергетических масел.- назначение присадок и способы их контроля; уметь: <ul style="list-style-type: none">- осуществить выбор наиболее эффективных физико-химических методов восстановления эксплуатационных свойств энергетических масел.- применять на практике законы и принципы, лежащие в основе энерго- и ресурсосбережения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина базируется на дисциплинах: «Высшая математика», «Физика», «Высшая математика», «Электрические машины и электропривод».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: «Системы диагностики и надёжность оборудования», «Режимы работы и эксплуатация электрических систем», при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации <i>(по семестрам)</i>	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы								Содержание самостоятельной работы (с указанием № источника по п. 5.1 и страниц в нем)	
				Контактная						СР	Конт- роль		
				Лек	Пр	Лаб	КПР	ИККП	ПА				
1	Актуальность рационального использования энергетических ресурсов	14	6	4	-	4	—	—	—	6	—	Изучение теоретического и практического материала: [1], стр. 238-245. Выполнение домашнего задания: [2], стр. 4-19.	
2	Энерго- ресурсосберегающие технологии в теплоэнергетике и электроэнергетике при эксплуатации энергетических масел	14	6	4	-	4	—	—	—	6	—	Изучение теоретического и практического материала: [1], стр. 276-284. Выполнение домашнего задания: [2], стр. 4-19.	
3	Экологическая безопасность эксплуатации энергетических масел	14	6	4	-	4	—	—	—	6	—	Изучение теоретического и практического материала: [1], стр. 268-280. Выполнение домашнего задания: [2], стр. 4-19.	
4	Оценка энергетической эффективности энергосберегающих мероприятий по стабилизации масел	12	6	4	-	4	—	—	—	4	—	Изучение теоретического и практического материала: [1], стр. 284-287. Выполнение домашнего задания: [2], стр. 4-19.	
	Зачет	18	6	—	—	—	—	—	0,3	—	17,7	Зачет проводится в устной форме	
	Итого за семестр	72	6	16	-	16	—	—	0,3	22	17,7		

Примечание: Лек – лекции; Пр – практические занятия; Лаб – лабораторные работы; КПР – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ПА – промежуточная аттестация; СР – самостоятельная работа студента.

3.2. Краткое содержание разделов

6 семестр

1. Актуальность рационального использования энергетических ресурсов

Актуальность рационального использования энергетических ресурсов в России и за рубежом. Характеристика традиционных энергоресурсов. Анализ существующего уровня эффективности использования энергоресурсов. Основные направления энерго-ресурсосбережения. Нормативная база энергосбережения

2. Энерго- ресурсосберегающие технологии в теплоэнергетике и электроэнергетике при эксплуатации энергетических масел

Проблемы энерго- ресурсосбережения эксплуатации энергетических масел. Энергетические масла как ресурс на предприятиях тепло и электроэнергетики. Классификация, назначение и номенклатура энергетических масел. Технологические свойства и характеристики энергетических масел. Влияние температуры, давления, влажности и поверхности металла на старение энергетических масел. Присадки.

3. Экологическая безопасность эксплуатации энергетических масел

Проблемы системы контроля качества энергетических масел. Физико-химические методы восстановления эксплуатационных свойств энергетических масел. Инструментальное обследование маслonaполненного оборудования. Термография . Метод ранней диагностики трансформаторов

4. Оценка энергетической эффективности энергосбережения

Метод «срока окупаемости». Метод «нормы прибыли» (рентабельности). Сравнительная экономическая эффективность вариантов капиталовложений. Расчеты с учетом фактора времени. Определение предельной энергетической эффективности инвестиций в энергосбережение.

3.3. Темы практических занятий

Учебным планом не предусмотрены.

3.4. Темы лабораторных работ

6 семестр

1. Количественное определение воды в энергетических маслах (4 часа).
2. Определение температуры вспышки в закрытом тигле (4 часа).
3. Определение кинематической вязкости энергетических масел (4 часа).
4. Определение кислотного числа масел (4 часа).

3.5. РГР

Учебным планом не предусмотрены.

3.6. Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/курсовая работа учебным планом не предусмотрены.

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1) 4 семестр							Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	6	7	
Знать:									
методы использования энергетических масел как ресурс предприятий тепло- и электроэнергетики;	ПК -1.1	X							Тест1 «Номенклатура, свойства и характеристики трансформаторных масел»
технологические свойства и характеристики энергетических масел. Влияние температуры, давления, влажности и поверхности металла на старение энергетических масел;	ПК -1.1		X						Тест 3«Физико-химических методы восстановления эксплуатационных свойств энергетических масел»
назначение присадок и способы их контроля;	ПК -1.1			X					Тест 2«Номенклатура, свойства и характеристики турбинных масел»
Уметь:									
осуществить выбор наиболее эффективных физико-химических методов восстановления эксплуатационных свойств энергетических масел.	ПК -1.1				X	X			Отчет по лабораторной работе №1 Отчет по лабораторной работе №2
· применять на практике законы и принципы, лежащие в основе энерго- и ресурсосбережения	ПК -1.1						X	X	Отчет по лабораторной работе №3 Отчет по лабораторной работе №4

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Текущий контроль успеваемости по дисциплине:

6 семестр

– тестирование:

1. Тест «Номенклатура, свойства и характеристики трансформаторных масел»
2. Тест «Номенклатура, свойства и характеристики турбинных масел»
3. Тест «Физико-химических методы восстановления эксплуатационных свойств энергетических масел»

-отчет лабораторных работ

1. Отчет лабораторной работы №1;
2. Отчет лабораторной работы №2;
3. Отчет лабораторной работы №3;
4. Отчет лабораторной работы №4.

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2. Промежуточная аттестация по дисциплине (части дисциплины):

6 семестр

Зачет.

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов филиала НИУ «МЭИ» в г. Волжском на основании семестровой составляющих.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

В приложение к диплому выносится оценка за 6 семестр.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Печатные и электронные издания:

1. **Сибикин, Ю.Д.** Эксплуатация электрооборудования электростанций и подстанций: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Ю.Д. Сибикин. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 448 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480996> . – ISBN 978-5-4475-9362-9. – DOI 10.23681/480996.
2. **Автономова, И. В.** Компрессорные станции и установки : учебное пособие / И. В. Автономова. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, [б. г.]. — Часть 3 : Масла и системы смазки компрессоров. Водоснабжение — 2012. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/52241>
3. **Белосельский Б. С.** Технология топлива и энергетических масел: Учебник для вузов. - М.: Издательство МЭИ, 2003. - 340 с. – 17 экз.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Microsoft Word, Microsoft Excel, Power Point.

5.3. Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
Базаданных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
База данных Scopus <https://www.scopus.com>
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>
Электронная библиотека МЭИ <https://ntb.mpei.ru/e-library/index.php>.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные, практические и лабораторные занятия проводятся в лаборатории Химических технологий им. 150-летия периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. В аудиторной части этой лаборатории снабжена оборудованием для показа обучающих материалов, средствами звуковоспроизведения, доской аудиторной, оборудованием для представления презентаций (плазменная панель, персональный компьютер).

Лабораторная часть оснащена:

аквадистиллятор электрический;

весы аналитические;

весы технические;

шкаф сушильный;

прибор для определения температуры вспышки в закрытом тигле;

вискозиметры (ВПЖ-1, ВПЖ-4);

установка для определения влаги в маслах.

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

**Химический анализ и контроль теплоносителей
электрооборудования**

(название дисциплины)

6 семестр**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Тест «Номенклатура, свойства и характеристики трансформаторных масел»
 КМ-2 Тест «Номенклатура, свойства и характеристики турбинных масел»
 КМ-3 Тест «Физико-химических методы восстановления эксплуатационных свойств энергетических масел»
 КМ-4 Отчет лабораторной работы №1
 КМ-5 Отчет лабораторной работы №2
 КМ-6 Отчет лабораторной работы №3
 КМ-7 Отчет лабораторной работы №4

Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Трудоемкость дисциплины = 2 з.е.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7	зачет
1	Актуальность рационального использования энергетических ресурсов		+	+						+
2	Энерго- ресурсосберегающие технологии в теплоэнергетике и электроэнергетике при эксплуатации энергетических масел				+					+
3	Экологическая безопасность эксплуатации энергетических масел					+	+			+
4	Оценка энергетической эффективности энергосберегающих мероприятий по стабилизации масел							+	+	+
	Минимальный балл за КМ		4	4	4	12	12	12	12	20
	Максимальный балл за КМ		7	7	6	20	20	20	20	40

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
Филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Волжском**

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

**Наименование образовательной программы: Электроэнергетические системы и цифровые технологии,
Цифровые системы релейной защиты и автоматики**

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Оценочные материалы по дисциплине

**Б1.В.07 ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И КОНТРОЛЬ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕЙ
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ**

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости.

Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Оценочное средство (тип и наименование)
Знать:		
методы использования энергетических масел как ресурс предприятий тепло- и электроэнергетики;	ПК -1.1	Тест1 «Номенклатура, свойства и характеристики трансформаторных масел»
технологические свойства и характеристики энергетических масел. Влияние температуры, давления, влажности и поверхности металла на старение энергетических масел;	ПК -1.1	Тест 3 «Физико-химических методы восстановления эксплуатационных свойств энергетических масел»
назначение присадки способы их контроля;	ПК -1.1	Тест 2 «Номенклатура, свойства и характеристики турбинных масел»
Уметь:		
осуществить выбор наиболее эффективных физико-химических методов восстановления эксплуатационных свойств энергетических масел.	ПК -1.1	Отчет по лабораторной работе №1 Отчет по лабораторной работе №2
применять на практике законы и принципы, лежащие в основе энерго- и ресурсосбережения.	ПК -1.1	Отчет по лабораторной работе №3 Отчет по лабораторной работе №4

Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

Тест «Номенклатура, свойства и характеристики трансформаторных масел»

Тест состоит из 12 вопросов. Время выполнения 10 минут.

Пример варианта теста:

1. Основные свойства турбинного масла ТП-22С:

- А) Кинематическая вязкость 20-35,2 мм²/с, Наличие серы не выше 0,5%, селективная технология очистки
- Б) Кинематическая вязкость 20-23 мм²/с, Наличие серы не выше 2%, кислотная технология очистки
- В) Кинематическая вязкость 41,4-50,6 мм²/с, Наличие серы не выше 0,3%, технология очистки выщелачиванием
- Г) Кинематическая вязкость 28-32 мм²/с, Наличие серы не выше 0.5%, кислотная

технология очистки

Д) Кинематическая вязкость 20-23 мм²/с, Наличие серы не выше 0,5%, селективная технология очистки

2. Электрическая прочность масел.

А) $E = U_{пр} / H$

Б) $E = U_{пр} \cdot H$

В) $E = U_{пр} + H$

Г) $E = (U_{пр} + H) / U_{пр}$

Д) $E = (U_{пр} + H) / H$

3. Кинематическая вязкость масел:

А) это отношение динамической вязкости к плотности масла

Б) это произведение динамической вязкости на плотность масла

В) это сумма динамической вязкости и плотности масла

Г) это разность динамической вязкости и плотности масла

Д) это отношение суммы динамической вязкости и плотности масла к электрической прочности

4. Температура вспышки масел

А) это самая низкая температура, при которой образуются пары масел, способные вспыхивать в воздухе от источника зажигания, причем горение самого вещества не наблюдается

Б) это самая высокая температура, при которой образуются пары масел, способные вспыхивать в воздухе от источника зажигания, причем горение самого вещества не наблюдается

В) это самая низкая температура, при которой не образуются пары масел, способные вспыхивать в воздухе от источника зажигания, причем наблюдается горение самого вещества

Г) это самая низкая температура, при которой образуются пары масел, способные вспыхивать в воздухе от источника зажигания, причем наблюдается горение самого вещества

Д) это средняя температура, при которой не образуются пары масел, способные вспыхивать в воздухе от источника зажигания, причем горение самого вещества не наблюдается

5. Зольность масел:

А) количество неорганических примесей, остающихся после сжигания навески масла в тигле, выраженное в процентах к маслу, взятому для сжигания

Б) количество органических примесей, остающихся после сжигания навески масла в тигле, выраженное в процентах к маслу, взятому для сжигания

В) количество неорганических примесей, остающихся после сжигания навески масла в тигле, выраженное в процентах к тиглю, в котором сжигалось масло

Г) количество примесей, остающихся после сжигания навески масла в тигле, выраженное в граммах

Д) количество различных примесей, остающихся после сжигания навески масла в тигле, выраженное в процентах к маслу, взятому для сжигания

6. Механизм действия антиокислительных присадок

А) ингибиторы-реагирующие с продуктами, инициирующими и развивающими окислительные цепи;

Б) деактиваторы, реагирующие с растворимыми в масле соединениями, содержащими металл, с образованием комплексов, в которых атом металла экранирован;

В) пассиваторы, образующие на металле пленку, предотвращающую каталитическое действие металла;

Г) нет правильного ответа.

По результатам тестирования выставляется:

– 7 баллов, если правильно выполнено не менее 90% заданий.

– 4 баллов, если правильно выполнено не менее 50% заданий.

Тест «Физико-химических методы восстановления эксплуатационных свойств энергетических масел»

- 1) Трансформаторное масло Т-700 и Т-1500У:
 - А) Применяются в электрооборудовании до 500кВ
 - Б) Применяются в электрооборудовании до 100кВ
 - В) Применяются в электрооборудовании свыше 1000кВ
 - Г) Применяются в электрооборудовании до 250кВ
 - 2) Вещества накапливающиеся в масле в процессе эксплуатации:
 - А) Нефтяные кислоты, смолистые соединения
 - Б) Вода, механические примеси
 - В) Органические и не органические примеси
 - Г) Шлам и органические примеси
 - 3) Метод ранней диагностики трансформатора:
 - А) Ультразвуковой метод
 - Б) Дефектоскопия
 - В) Газовая хроматография
 - Г) Рентгеноскопия
 - 4) Присадки для трансформаторных масел:
 - А) Антиокислительные
 - Б) Противокоррозионные
 - В) Моющие
 - Г) Диспергирующие
 - Д) Все правильные
 - 5) Максимальный срок эксплуатации трансформаторного масла:
 - А) 25 лет
 - Б) 15лет
 - В) 6 лет
 - Г) 8 лет
 - 6) Кислотны числом масел:
 - А) называется количество мг КОН, необходимое для нейтрализации 1 г анализируемого вещества те масла
 - Б) называется количество мг KCl, необходимое для нейтрализации 1 г анализируемого вещества те масла
 - В) называется количество мг NaOH, необходимое для нейтрализации 1 г анализируемого вещества те масла
 - Г) называется количество мг HCL, необходимое для нейтрализации 1 г анализируемого вещества те масла
- По результатам тестирования выставляется:
- 6 баллов, если правильно выполнено не менее 90% заданий.
 - 4 баллов, если правильно выполнено не менее 50% заданий.

Тест «Номенклатура, свойства и характеристики турбинных масел»

- 1) Физические методы стабилизации масел
 - А) Отстаивание, фильтрация и сепарация
 - Б) Отстаивание, введение присадок, прокаливание
 - В) Фильтрация, высушивание, отстаивание
 - Г) Прокаливание, высушивание, сепарация
- 2) Центрифугирование, как способ очистки масел
 - А) Это естественного осаждения механических частиц и воды под действием гравитационных сил.
 - Б) Это пропускания масла через сетчатые или пористые перегородки фильтров

- В) Это разделение различных фракций неоднородных смесей под действием центробежной силы
- Г) Все ответы правильные
- 3) Регенерация масел (химические методы стабилизации масел)
 - А) Химические методы стабилизации масел
 - Б) Отстаивание, фильтрация и сепарация
 - В) Отстаивание, введение присадок, прокаливание
 - Г) Фильтрация, высушивание, отстаивание
- 4) Вред пятимикронных примесей
 - А) Эти примеси представляют примерно 80% от общего числа загрязнителей в масле и в основном являются продуктами окисления масла. Эти загрязнители полярны и имеют свойство притягиваться и налипать на внутренней поверхности оборудования;
 - Б) Это механические примеси это примеси минерального происхождения. Эти примеси способны накапливаться на поверхности оборудования;
 - В) Это органические примеси, которые всегда находятся в масле;
 - Г) Нет правильного ответа.
- 5) Основные присадки для турбинных и трансформаторных масел:
 - А) Вязкостные; антиокислительные; антикоррозийные; пассивирующие и деактивирующие; деэмульсирующие.
 - Б) Вязкостные; антиокислительные; антикоррозийные.
 - В) Пассивирующие и деактивирующие; деэмульсирующие.
 - Г) Моющие.
 - А) Механизм действия антиокислительных присадок;
 - Б) Действие ингибиторов в основном направлено на препятствие образованию первичных продуктов окисления – пероксидов;
 - В) На снижение или повышение температуры замерзания масел;
 - Г) Уменьшающие отложения нагаров и лаков на поверхности оборудования;
 - Д) Действие ингибиторов в основном направлено на снижение вязкости масел.

По результатам тестирования выставляется:

- 7баллов, если правильно выполнено не менее 90% заданий.
- 4 баллов, если правильно выполнено не менее 50% заданий.

Защита лабораторной работы

«Количественное определение воды в нефтепродуктах»

Примеры вопросов для защиты:

- 1) В каких формах содержится вода в маслах ?
- 2) Зависимость растворимости воды в масле от температуры?
- 3) Выжный показатель нефтяных эмульсий?
- 4) Сущность метода определения воды в нефтепродуктах?
- 5) Формула расчета массовой или объемной доли воды в нефтепродуктах?

«Определение температуры вспышки в закрытом тигле»

Примеры вопросов для защиты:

- 1) Какие бывают показатели огнестойкости нефтепродуктов?
- 2) От чего зависит температура вспышки?
- 3) Как связана температура вспышки с температурой кипения.
- 4) Что характеризует температура вспышки?
- 5) Является ли температура вспышки нормируемым показателем?

«Определение кислотного числа в масле»

Примеры вопросов для защиты:

- 1) Кислотное число это ?
- 2) Методы определения кислотного числа ?

- 3) Формула расчета кислотного числа?
- 4) Зависимость значения кислотного числа от возраста масла ?

«Исследование кинематической вязкости энергетических масел»

Примеры вопросов для защиты:

- 1) Определение кинематической вязкости. Единицы измерения.
- 2) Взаимосвязь кинематической, динамической и условной вязкостей.
- 3) Способы расчета и определения вязкости. Приборы для определения вязкости.
- 4) Классификация нефтяных масел. Свойства
- 5) Вязкостно-температурные характеристики нефтяных масел. Зависимость от фракционного и химического составов масел.
- 6) Индекс вязкости. Способы определения и расчета. Влияние углеводородного состава нефтепродуктов на изменение индекса вязкости.
- 7) Какие углеводороды оказывают влияние на вязкостные свойства нефтепродуктов. Их характеристики, свойства, распределение по нефтяным фракциям.

По результатам выполнения, оформления протокола и защиты лабораторной работы выставляется:

- 20 баллов, если на все вопросы даны правильные ответы, без недочетов;
- 13-19 баллов, если на все вопросы даны ответы, при этом суммарно допущено не более двух ошибок;
- 12 баллов, если не менее чем на половину вопросов даны правильные ответы, либо при ответе часто допускались ошибки.

Промежуточная аттестация

Зачет с оценкой

По результатам итогов выполнения лабораторных работ и ответа на тесты на зачете выставляется:

- 90-100 баллов, если правильно выполнены все практические работы и при ответе на теоретические вопросы, а также на дополнительные вопросы обучающийся показал, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных фактов;
- 76-89, если правильно выполнены практически работы или в них допущено не более одной ошибки, которая была самостоятельно исправлена обучающимся, и при ответе на теоретические вопросы, а также на дополнительные вопросы обучающийся допускает негрубые ошибки;
- 60-75 баллов, если в выполненных практических заданиях допущены грубые ошибки, которые затем исправлены обучающимся при участии преподавателя или практическое задание не выполнено в полном объеме, но обучающийся смог довести решение до конца при участии преподавателя, и в ответах на теоретические вопросы допущены ошибки;

0 баллов, если практические задания не выполнены или выполнены не в полном объеме, не даны ответы на теоретические вопросы и не выполнены критерии для категории 0-59 баллов.

Оценка по дисциплине определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов филиала НИУ «МЭИ» в г. Волжском по совокупности результатов текущего контроля успеваемости и экзаменационной составляющей.

В зависимости от количества баллов за дисциплину выставляется:

Оценка	Количество баллов
оценка 5 («отлично»)	90 – 100 баллов
оценка 4 («хорошо»)	76 – 89 баллов
оценка 3 («удовлетворительно»)	60 – 75 баллов
оценка 2 («неудовлетворительно»)	0 – 59 баллов