



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИЭЭ
протокол №7 от 16.04.2024

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Электроэнергетики и
электроники

Ившин И.В.

«28» октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Техническая диагностика, обслуживание и ремонт электромеханических комплексов

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электромеханические комплексы и системы

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

Программу разработал(и):

старший преподаватель, _____ Филина Ольга Алексеевна

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электротехнические комплексы и системы, протокол №4 от 28.10.2020

Зав. кафедрой _____ Павлов П.П.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Электротехнические комплексы и системы, протокол №4 от 28.10.2020

Зав. кафедрой _____ Павлов П.П.

Программа одобрена на заседании методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 3 от 28.10.2020

Зам. директора института Электроэнергетики и электроники _____ /Ахметова Р.В./

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники протокол №4 от 28.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Техническая диагностика, обслуживание и ремонт электромеханических комплексов» является обучение студентов наиболее эффективным методам диагностики электрооборудования электромеханических комплексов в зависимости от предполагаемого дефекта.

Задачами дисциплины являются:

- получение студентами общих сведений о методах и средствах определения технического состояния элементов электротехнического оборудования путем проведения их испытаний;
- получение студентами знаний о методах проектирования диагностических средств и организации мониторинга элементов электротехнического оборудования;
- получение студентами знаний об особенностях прогнозирования работоспособности элементов электротехнического оборудования.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации электромеханических комплексов и систем	ПК-2.1 Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности	<i>Знать:</i> Порядок выполнения работ при испытаниях, диагностике и технической эксплуатации ЭМК и С и их компонентов. Методики проведения мероприятий направленных на повышение эффективности процессов технической эксплуатации, обслуживания и ремонта ЭМК и С и их компонентов. <i>Уметь:</i> Применение методов и технических средств испытаний, диагностики и технической эксплуатации ЭМК и С и их компонентов. <i>Владеть:</i> Проведение работ по эксплуатации и испытаниям ЭМК и С и их компонентов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Техническая диагностика, обслуживание и ремонт электромеханических комплексов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-1		Производственная практика (преддипломная)
ОПК-3	Электрические машины	
ОПК-5	Электрические машины	
ПК-1	Надежность электромеханических комплексов и систем	Надежность электромеханических комплексов и систем

ПК-2	Надежность электромеханических комплексов и систем	Надежность электромеханических комплексов и систем
	Основы управления технологическими комплексами	Основы управления технологическими комплексами

Для освоения дисциплины базируется на дисциплинах: "Физика", "Теоретические основы электротехники", "Электрические машины", "Электротехническое и конструкционное материаловедение", "Метрология, стандартизация и сертификация".

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 45 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 8 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 32 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА) – 35 час., самостоятельная работа обучающегося 28 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 4 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		8
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	45	45
Лекционные занятия (Лек)	8	8
Практические занятия (Пр)	32	32
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	28	28
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе	
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена						Итого
Раздел 1.															
1. Техническое состояние. Виды, критерии и последствия отказа. Ремонт, восстановление и техническое обслуживание. Задачи и цели диагностирования. Методы, операции, процессы ремонта и технического обслуживания.	8	2	8							18	ПК-2.1 -31, ПК-2.1 -У1, ПК-2.1 -В1, ПК-2.1 -32	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.7	Практ.		15
Раздел 2.															
2. Приемосдаточные испытания, приемочные испытания, периодические и типовые испытания, испытания на надежность.	8	2	6			6	2			16	ПК-2.1 -31, ПК-2.1 -У1, ПК-2.1 -32, ПК-2.1 -В1	Л1.3, Л1.2, Л2.1, Л2.7, Л1.1	Практ.		15
Раздел 3															

3. Диагностические параметры и признаки. Виды и методы диагностирования. Контроль работоспособности. Поиск места отказа. Прогнозирование технического состояния. Алгоритмы диагностирования. Методика диагностирования и восстановления работоспособности.	8	2	10			6			20	ПК-2.1-31, ПК-2.1-У1, ПК-2.1-32, ПК-2.1-В1	Л1.3, Л1.2, Л2.1, Л2.7	Практ.		15
Раздел 4														
4. Структура систем. Средства ремонта, технического обслуживания и диагностирования. Показатели системы технического обслуживания и ремонта. Ремонтопригодность и технологичность объектов технического обслуживания и ремонта. Показатели диагностирования. Приспособленность к диагностированию.	8	2	8			8			1	19	ПК-2.1-31, ПК-2.1-У1, ПК-2.1-32, ПК-2.1-В1	Л1.3, Л1.2, Л2.1, Л2.7	Практ.	15
5. Контактные часы во время аттестации							2		1					60
Экзамен								35					Экз.	40
ИТОГО		8	32			28	2	35	1	108			экзамен	100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Понятия ремонта, технического обслуживания и диагностирования	2
2	Диагностирование к.з. витков обмоток статора асинхронных двигателей	2
3	Диагностирование искрения щеточно-коллекторного узла двигателя постоянного тока устройством контроля искрения	2
4	Системы ремонта, технического обслуживания и диагностирования	2

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Показатели диагностирования	2
2	Испытания асинхронных машин методом взаимной нагрузки	2
3	Средства ремонта, технического обслуживания и диагностирования.	4
4	Программы приемочных и приемо-сдаточных испытаний. Нормы и методы испытаний новых машин. Испытания на надежность	6
5	Ремонт, восстановление и техническое обслуживание. Задачи и цели диагностирования. Методы, операции, процессы ремонта и технического обслуживания	6
6	Алгоритмы диагностирования. Методика диагностирования и восстановления работоспособности	4
7	Виды и методы диагностирования. Контроль работоспособности. Поиск места отказа	6
8	Испытание машин постоянного тока методом взаимной нагрузки	2
Всего		32

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Вихретоковые методы контроля. Методы капиллярного неразрушающего контроля.	Задание на контрольную работу	4
2	Методы диагностирования при восстановлении работоспособности	Темой контрольной работы является "Мониторинг и техническая диагностика устройств тягового электроснабжения».	2
3	Основные виды испытаний электротехнического оборудования	- обязательное выполнение контрольной работы - использование справочной литературы при выполнении контрольной работы оформление отчетов выполненных практических занятий - оформление контрольной работы	2
4	Тепловой неразрушающий контроль. Средства контроля температуры. Бесконтактные методы термометрии.	выполнение контрольной работы, участие в практическом занятии	6

5	Понятия ремонта, технического обслуживания и диагностирования	выполнение контрольной работы	4
6	Акустические методы контроля. Радиоволновые методы неразрушающего контроля.	выполнение контрольной работы	4
7	Оптический неразрушающий контроль. Магнитный вид неразрушающего контроля.	обязательная защита контрольной работы	4
8	Системы ремонта, технического обслуживания и диагностирования	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; подготовка к текущему и промежуточному контролю.	2
Всего			28

4. Образовательные технологии

самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом;

работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами;

тестирование в межсессионный период;

подготовка к текущему и промежуточному контролю

В образовательном процессе используются:

- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=1060>

- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>

5. Оценка результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный), защиты лабораторных работ; решение практических заданий.

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (экзамен) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится письменно и устно по билетам. Экзаменационный билет (30 билетов) содержит 2 вопроса

теоретического характера, требующий расширенного ответа.

На экзамен выносятся теоретические и практические задания, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач

Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий
--	--------	---------------	---------	---------

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ПК-2	ПК-2.1	Знать				
		Порядок выполнения работ при испытаниях, диагностике и технической эксплуатации ЭМК и С и их компонентов.	усвоено в полном объеме	усвоено полностью	усвоено частично	владеет материалом полностью
		Методики проведения мероприятий направленных на повышение эффективности процессов технической эксплуатации, обслуживания и ремонта ЭМК и С и их компонентов.	усвоено в полном объеме	усвоено полностью	усвоено частично	владеет материалом полностью
		Уметь				
		Применение методов и технических средств испытаний, диагностики и технической эксплуатации ЭМК и С и их компонентов.	усвоено в полном объеме	усвоено полностью	усвоено частично	владеет материалом полностью
		Владеть				
		Проведение работ по эксплуатации и испытаниям ЭМК и С и их компонентов.	усвоено в полном объеме	усвоено полностью	усвоено частично	владеет материалом полностью

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	Павлов П. П., Литвиненко Р. С.	Основы теории надежности электромеханических комплексов	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2017	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/117эл.pdf	
2	Погодицкий О. В., Бутаков В. М., Карпов Е. Н.	Теория электропривода	учебно-методическое пособие по практическим занятиям, лабораторным работам и типовому расчету	Казань: КГЭУ	2009		2
3	Беляев В. И., Бутакова М. М., Соколова О.Н.	Выпускная квалификационная работа бакалавра: методы и организация исследований, оформление и защита	Учебное пособие	М.: Кнорус	2016	https://www.book.ru/book/916997/	

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Корнилов В.Ю., Бутаков В.М.	Электрическая часть силового канала электропривода	учебное пособие по курсу "Электроприво	Казань: КГЭУ	2004		3
2	Бутаков В. М., Павлов П. П., Юшин И. О.	Настройка ПИД-регулятора преобразователя частоты Danfoss для вентиляторной установки	практикум	Казань: КГЭУ	2017	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/129эл.pdf	
3	Беляев В. И., Бутакова М. М., Соколова О. Н.	Выпускная квалификационная работа бакалавра: методы и организация исследований, оформление и защита	учебное пособие	Москва: Кнорус	2019	https://book.ru/book/931083	

4	Аухадеев А.Э., Степанов Е. Л., Павлов П. П.	Высокоскоростной наземный железнодорожный транспорт: мировой опыт	учебное пособие по дисциплине "Высокоскоростной наземный транспорт"	Казань: КГЭУ	2013	2
5	Шабанов В. А., Павлов А. И., Чернышев В. М.	Электропривод с глубоким регулированием скорости	производственное-практическое издание	М.: Энергия	1973	2

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Электронная библиотека технического ВУЗа»	http://www.studentlibrary.ru

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/
2	Институт Философии Российской Академии наук	https://iphras.ru/	https://iphras.ru/
3	SpringerProtocols	springerprotocols.com	springerprotocols.com
4	Сайт системы DVS для работы с Электронной библиотекой диссертаций РГБ (Э1 РГБ)	https://dvs.rsl.ru	https://dvs.rsl.ru
5	Архив журналов РАН	https://www.elibrary.ru/titlerefgroup.asp?titlerefgroupid=3	https://www.elibrary.ru/titlerefgroup.asp?titlerefgroupid=3
6	Патентная база USPTO	patft.uspto.gov	patft.uspto.gov

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	http://app.kgeu.local/Home/Apps	http://app.kgeu.local/Home/Apps

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Global Optimization Toolbox Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	Модуль решения задач линейной, квадратичной, целочисленной и нелинейной оптимизации для MATLAB.	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право . Бессрочно

2	Windows Server Standartd 2012R2 Russian OLP NL AcademicEdition 2Proc	Серверная операционная система от компании Microsoft.	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2014.0310 от 15.11.2014 Неискл. право. Бессрочно
3	AutoCAD 2008 EDU 20 pack NLM (+ teacher license) RUS	Программное обеспечение для автоматизации процесса проектирования и черчения	ЗАО "СиСофт Казань" №CS 08/15 от 25.03.2008 Неискл. право. Бессрочно
4	Windows Server CAL 2008 Russian OLP NL AcademicEdition DveCAL	Серверная операционная система от компании Microsoft.	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право. Бессрочно
5	"Архивное Дело" на 20 рабочих мест под СУБД MS SOL Server (версия для учебных заведений)	Система автоматизации учёта архивных документов	"ООО ""Электронные Офисные Системы"" №ЛВ 019/09 от 12.08.2009 Неискл. право. Бессрочно
6	Гранд-Смета, версия "Standart"	Программный комплекс, предназначенный для автоматизации всего спектра сметных расчетов	ООО Гранд-Запад №001157/07 Неискл. право . Бессрочно
7	Windows 7 Профессиональная (сертифицированная ФСТЭК)	Пользовательская операционная система	"ЗАО ""ТаксНет-Сервис"" №ПО-ЛИЦ 0000/2014 от 27.05.2014 Неискл. право. Бессрочно
8	"РУКОНТЕКСТ"	Программная система для обнаружения текстовых заимствований	"ООО Национальный цифровой ресурс ""Руконт"" №РКТ-072/19 от 29.12.2018 Неискл. право. До 31.12.2019"
9	MS Sql Server 2012 Express	Система управления базами данных от компании Microsoft	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
10	Php	Язык программирования для генерации HTML-страниц на веб- сервере и работы с базами данных.	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
11	Такснет KM2- токен""""	"Право пользования ПО УЦ ЗАО ""ТаксНет"""	"ЗАО ""Такснет"" №0192-ЭО/07 от 20.07.2018 Неискл. право. До 20.08.2019"
12	Журнал: "Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики" . Лиц . ELPUB "	Научное издание, на страницах которого освещаются фундаментальные и прикладные исследования в сфере энергетики и связанными с ней отраслями	ООО "НЭРИКОН ИСП" №Ер-s 503-18 от 27.11.2018 Неискл. право. До 27.11.2019
13	Альт- Финансы	ПО для выполнения комплексной оценки деятельности предприятия, выявления основных тенденций его развития и пр.	ООО "Альт-Инвест" №1-17-125 от 02.10.2017 Неискл. право . Бессрочно
14	Prezi Edu Plus	Сервис создания облачных публикаций	"ООО ""Системы 21"" №226/20 от 20.07.2020 Неискл. право. До 20.07.2021"

15	KompasFlow v18	Модуль помогающий определить действующие на изделие силы и моменты, структуру течения внутри или вокруг изделия, оценить перепад давления, полного давления или температуры; оценить варианты исполнения конструкции и отбросить неполноценные.	ООО "Аскон-кама консалтинг" 231/20 от 3.08.2020 Неискл. право . Бессрочно
16	Дизель 2.1	Программный модуль проведения расчетов	"ООО "Аскон-интеграционные решения"" 254/20 от 18.09.2020 Неискл. право. Бессрочно
17	Сварка 3.0	Программный модуль проведения расчетов	"ООО "Аскон-интеграционные решения"" 254/20 от 18.09.2020 Неискл. право. Бессрочно
18	Расчет класса опасности отходов 4.2	Программный модуль проведения расчетов	"ООО "Аскон-интеграционные решения"" 254/20 от 18.09.2020 Неискл. право. Бессрочно
19	ПК Гранд-Смета, версия "STUDENT"	Программный комплекс предназначенный для автоматизации всего спектра сметных расчетов	"Гранд-смета Казань" 7Кзн0000000430с от 27.07.2020 Неискл. право. Бессрочно
20	Аккумуляирование энергии АкЭ	Типовой комплект лабораторного оборудования	ООО "Лабораторные системы" №137/2019 от 30.09.2019 Неискл. право. Бессрочно

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Практические занятия	Учебная аудитория	доска аудиторная, экран, проектор, лабораторный стенд НТЦ-23, электромашинный агрегат, препарированные двигатели ДПТ (2шт.), асинхронные двигатели (3шт.), лабораторный стенд с АДКЗР, планшеты с блок-схемой
	Экзамен	Учебная аудитория	доска аудиторная
	Лекционные занятия	Учебная аудитория	доска аудиторная, стол с наглядными пособиями, стенды с асинхронными двигателями (6шт.), стенд с трансформатором (2шт.), стенд НТЦ-23 многофункциональный, стенд НТЦ -03 (2шт.), выпрямитель ВУ-110/24
	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет	Специализированная учебная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание.

формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание.

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование уважения к культурным ценностям родного города;

- формирование эстетической картины мира;
- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Физическое воспитание:

- формирование ответственного отношения к своему здоровью, потребности в здоровом образе жизни;
- формирование культуры безопасности жизнедеятельности;
- формирование системы мотивации к активному и здоровому образу жизни, занятиям спортом, культуры здорового питания и трезвости.

Профессионально-трудовое воспитание:

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;
- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

Экологическое воспитание:

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу.

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2021 /2022 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися» (стр.17-18)

2. _____

3. _____

*Указываются номера страниц, на которых
внесены изменения,
и кратко дается характеристика этих
изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «10» июня 2021г., протокол № 22

Зав. кафедрой _____ Павлов П.П.

Программа одобрена методическим советом института ИЭЭ «22»июня 2021 г., протокол № 11

Зам. директора по УМР _____

/Ахметова Р.В./

Подпись, дата

Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 17 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 4 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 8 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 83 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 4 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		5
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	17	17
Лекционные занятия (Лек)	4	4
Практические занятия (Пр)	8	8
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	83	83

*Приложение к рабочей программе
дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Техническая диагностика, обслуживание и ремонт электромеханических комплексов

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электромеханические комплексы и системы

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Техническая диагностика, обслуживание и ремонт электромеханических комплексов» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации электромеханических комплексов и систем.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: контрольная работа.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 8 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1. Технологическая карта

Семестр 8

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Вихретоковые методы контроля. Методы капиллярного неразрушающего контроля.	Практ.	ПК-2	менее 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8
2	Методы диагностирования при восстановлении работоспособности	Практ.	ПК-2	менее 1	2 - 3	4 - 5	6 - 7
3	Основные виды испытаний электротехнического оборудования	Практ.	ПК-2	менее 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8
4	Тепловой неразрушающий контроль. Средства контроля температуры. Бесконтактные методы термометрии.	Практ.	ПК-2	менее 1	2 - 3	4 - 5	6 - 7

1	Понятия ремонта, технического обслуживания и диагностирования	Практ.	ПК-2	менее 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8
2	Акустические методы контроля. Радиоволновые методы неразрушающего контроля.	Практ.	ПК-2	менее 1	2 - 3	4 - 5	6 - 7
3	Оптический неразрушающий контроль. Магнитный вид неразрушающего контроля.	Практ.	ПК-2	менее 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8
4	Системы ремонта, технического обслуживания и диагностирования	Практ.	ПК-2	менее 1	2 - 3	4 - 5	6 - 7
	Промежуточная аттестация	КР	ПК-2	12	20-28	36-44	52-60
	экзамен			10	20	30	40
Всего				Менее 35	36-44	44-52	52-60
Экзамен				Менее 10	10-20	20-30	30-40
Всего баллов				Менее 55	55-69	70-84	85-100

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Практическое занятие (практ)	Практическое занятие выполняется согласно методическим указаниям по выполнению практического занятия в соответствии с учебными заданиями.	Задания к практическим работам
контрольная работа (кр)	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; подготовка к текущему и промежуточному контролю.	расчет

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Практическое занятие 1 Вихревые методы контроля. Методы капиллярного неразрушающего контроля.
---	--

Представление и содержание оценочных материалов	<p>Задача № 1. Диагностика и расчет фундамента. Рассчитать размеры фундамента (a, b, h) под оборудование, установленное в неотапливаемом помещении при известных габаритных размерах в плане a1 и b1, известной высоты надземной части фундамента h, a, диаметр также массе оборудования M, плотности материала фундамента фундаментного болта d, характера нагрузка и места (города) установки оборудования. Методические указания по выполнению задачи и расчетная схема, а также исходные данные по вариантам приведены ниже.</p> <p>Методические указания по решению задачи №1 Перед расчетом определяют контуры фундамента в плане, т.е. размеры a и b. Эти размеры находят по чертежу общего вида оборудования. Ориентировочно ширина и длина фундамента больше соответствующих $2 = 300 \text{ мм}$.-размеров оборудования a1 и b1 на 300 мм (см. рис. 1 – 150 мм -300мм)</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за выполнение практического задания учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Правильность выполнения практического задания</i> 2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i> 3. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i> <p><i>От 4 до 5 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>От 3 до 4 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>От 2 до 3 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p>Максимальное количество баллов за практическое задание – 5</p>
Наименование оценочного средства	<p>Практическое занятие 2</p> <p>Методы диагностирования при восстановлении работоспособности</p>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Расчет срока службы сборочной единицы. Определить: 1) возможный срок службы сборочной единицы; 2) возможное количество ремонтов при замене одной детали; 3) допустимый зазор сочленения при ремонте, который обеспечил бы продолжительность работы до следующего текущего ремонта; 4) скорость износа в начале и в конце ремонтного периода.</p> <p>Для сочленения двух деталей установлены следующие параметры: , мкм;</p> <ul style="list-style-type: none"> – максимально допустимый зазор 0, мкм;δ – начальный зазор в соединении – скорость износа первой детали v_1, мкм/мес.; – скорость износа второй детали v_2, мкм/мес.; <p>При ремонте заменяется только первая деталь, имеется в запасе две детали, также задано уравнение износа.</p>

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за выполнение практического задания учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Правильность выполнения практического задания</i> 2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i> 3. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i> <p><i>От 4 до 5 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>От 3 до 4 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>От 2 до 3 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p>Максимальное количество баллов за практическое задание – 5</p>
Наименование оценочного средства	<p>Практическое занятие 3</p> <p>Основные виды испытаний электротехнического оборудования</p>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Диагностика и расчет опор ротора.</p> <p>Рассчитать максимальную силу P, действующую на каждую опору ротора центробежного насоса при смещении его центра тяжести, если известно: M-вес ротора; n- число оборотов ротора; r- смещение центра тяжести ротора от оси его вращения.</p> <p>Расчет следует производить по уравнению:</p> $P=(M+F)/ 2,$ <p>где F- центробежная сила, которая возникает при смещении центра тяжести ротора.</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за выполнение практического задания учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Правильность выполнения практического задания</i> 2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i> 3. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i> <p><i>От 4 до 5 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>От 3 до 4 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>От 2 до 3 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p>Максимальное количество баллов за практическое задание – 5</p>
Наименование оценочного средства	<p>Практическое занятие 4</p> <p>Тепловой неразрушающий контроль.</p> <p>Средства контроля температуры.</p> <p>Бесконтактные методы термометрии.</p>

Представление и содержание оценочных материалов	<p>Цель работы. Рассчитать многопредметную переменную-поточную линию при ремонте бытовых машин и приборов.</p> <p>Последовательность расчета переменных-поточных линий следующая: Исходя из годовой или месячной программы по каждому объекту и соответствующего фонда времени работы линии по каждому объекту рассчитываются частные такты: - такт работы линии, мин/шт. - номинальный годовой фонд работы, мин. - сменность работы поточной линии. - коэффициент учитывающий регламентированные простои оборудования в ремонте. - годовой выпуск изделий, узлов, деталей, шт. Все данные расчетов по установлению частных тактов сводятся в табл.</p> <p>Рассчитывают внутрилинейные заделы. Общий внутрилинейный задел определяется по формуле:</p> $Z_{л} = Z_{тех} + Z_{тр} + Z_{стр},$ <p>где $Z_{тех}$ - технологический задел; $Z_{тр}$ - транспортный задел; $Z_{стр}$ - страховой задел:</p> $Z_{тех} = \sum M_i * n_i,$ <p>где M_i количество рабочих мест на операции, n_i - число одновременно обрабатываемых изделий)</p> $Z_{тр} = Z_{тех} - 1.$ <p>Задание. На переменную-поточную линию намечается ремонт трех объектов А, Б, В. Годовая программа по объектам: А=3000 шт., Б=6000 шт., В= 1000 шт. Трудоемкость ремонта каждого объекта: А=3ч., Б=2ч., В=4ч. Размер нормативной партии равен месячной программе, т.е. запуск объектов на линию производится один раз в месяц. $Z_{стр}=0$. $k=0.95$. Рассчитать многопредметную переменную-поточную линию.</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за выполнение лабораторной работы учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. Правильность выполнения практического задания</i> <i>2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i> <i>3. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i> <p><i>От 4 до 5 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>От 3 до 4 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>От 2 до 3 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p>Максимальное количество баллов за практическое задание – 5</p>
Наименование оценочного средства	<p align="center">Практическое занятие 4</p> <p align="center">Понятия ремонта, технического обслуживания и диагностирования</p>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Найдите повреждение в простой волновой лево-ходовой обмотке с числами $Z=K=S=21$; $2p=4$. Укажите характер и место повреждения на схеме обмотки. При питании якоря со стороны пластин коллектора 1- (6+17) во время исследований повреждений были замерены.</p>

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Падения напряжения между смежными коллекторными пластинами, мВ																			
	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21
	100	100	100	100	100	-55,5 5	-111, 1	-111, 1	-111, 1	-55,5 5	-55,5 5	100	100	100	100	50	-111, 1	-111, 1	-111, 1	-111, 1
	<p>При выставлении баллов за выполнение лабораторной работы учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Правильность выполнения практического задания</i> 2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i> 3. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i> <p><i>От 4 до 5 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>От 3 до 4 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>От 2 до 3 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p>Максимальное количество баллов за практическое задание – 5</p>																			
Наименование оценочного средства	<p align="center">Практическое занятие 6</p> <p align="center">Акустические методы контроля.</p> <p align="center">Радиоволновые методы неразрушающего контроля.</p>																			
Представление и содержание оценочных материалов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выбрать, в качестве примера для определения пооперационной трудоемкости диагностирования какой-либо вид диагностического средства. 2. Определить среднюю удельную трудоемкость диагностирования элемента автомобиля при помощи выбранного диагностического средства. 3. Сравнить полученные показатели с нормативными значениями трудоемкостей, выбранными из соответствующих типовых технологических карт диагностирования аналогичных моделей автомобилей. 4. Выполнить расчет годового объема работ в производственном подразделении диагностики автомобилей на основании исходных данных. 																			

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за выполнение лабораторной работы учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Правильность выполнения практического задания</i> 2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i> 3. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i> <p><i>От 4 до 5 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>От 3 до 4 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>От 2 до 3 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p>Максимальное количество баллов за практическое задание – 5</p>
Наименование оценочного средства	<p>Практическое занятие 7</p> <p>Оптический неразрушающий контроль. Магнитный вид неразрушающего контроля.</p>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Цель работы. Изучить основные показатели необходимые при составлении годового плана работы сервисного центра. Разработать по заданию преподавателя годовой план - график ремонта БМП.</p> <p>Продолжительность межремонтного цикла - это период работы оборудования от момента ввода его в эксплуатацию до первого капитального ремонта или время между двумя последовательно выполняемыми капитальными ремонтами. Для легких и средних металлорежущих станков продолжительность межремонтного цикла (Тм.ц, ч) определяется по формуле:</p> $T_{м.ц} = 24000 \beta_{п} \beta_{м} \beta_{у} \beta_{т},$ <p>где 24000 - нормативный ремонтный цикл, станко-ч;</p> <p>$\beta_{п}$ - коэффициент, учитывающий тип производства (для массового и крупносерийного $\beta_{п} = 1$, для серийного $\beta_{п} = 1,3$, для мелкосерийного и единичного $\beta_{п} = 1,5$);</p> <p>$\beta_{м}$ - коэффициент, учитывающий род обрабатываемого материала (при обработке конструкционных сталей $\beta_{м} = 1$, чугуна и бронзы $\beta_{м} = 0,8$, высокопрочных сталей $\beta_{м} = 0,7$);</p> <p>$\beta_{у}$ - коэффициент, учитывающий условия эксплуатации оборудования (при нормальных условиях механических цехов $\beta_{у} = 1$, в запыленных и влажных помещениях $\beta_{у} = 0,7$);</p> <p>$\beta_{т}$ - коэффициент, характеризующий группу станков (для легких и средних $\beta_{т} = 1$).</p>

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за выполнение лабораторной работы учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Правильность выполнения практического задания</i> 2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i> 3. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i> <p><i>От 4 до 5 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>От 3 до 4 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>От 2 до 3 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p>Максимальное количество баллов за практическое задание – 5</p>
---	---

Наименование оценочного средства	Практическое занятие 8 Системы ремонта, технического обслуживания и диагностирования
---	--

Представление и содержание оценочных материалов

Под наблюдением находится тепловозный дизель. При этом проверяются два признака: k_1 — увеличение часового расхода топлива дизелем на номинальной позиции контроллера машиниста более чем на 10 % от паспортного значения, k_2 — снижение мощности дизельгенераторной установки на номинальной позиции контроллера машиниста более чем на 15 % от паспортного значения. Предположим, что появление этих признаков связано либо с повышенным износом деталей цилиндра-поршневой группы (диагноз D_1), либо с неисправностью топливной аппаратуры (диагноз D_2). При исправном состоянии дизеля (диагноз D_3) признак k_1 не наблюдается, а признак k_2 наблюдается в 7 % случаев. По статистическим данным установлено, что с диагнозом D_3 до планового ремонта дорабатывают 60 % двигателей, с диагнозом D_2 — 30 %, с диагнозом D_1 — 10 %. Также установлено, что признак k_1 при состоянии D_1 встречается в 10 %, а при состоянии D_2 — в 40 % случаев; признак k_2 при состоянии D_1 встречается в 15 %, а при состоянии D_2 — в 20 % случаев. Исходную информацию представим в виде табл.

Вероятности состояний и проявления признаков

D_i	$P(k_1/D_i)$	$P(k_2/D_i)$	$P(D_i)$
D_1	0,10	0,15	0,10
D_2	0,40	0,20	0,30
D_3	0,00	0,07	0,60

Рассчитаем вероятности состояний при различных вариантах реализации контролируемых признаков:

1. Признаки k_1 и k_2 обнаружены, тогда:

$$P(D_1/k_1k_2) = \frac{0,10 \cdot 0,15 \cdot 0,10}{0,10 \cdot 0,15 \cdot 0,10 + 0,30 \cdot 0,20 \cdot 0,40 + 0,60 \cdot 0,07 \cdot 0,00} = 0,058;$$

$$P(D_2/k_1k_2) = \frac{0,30 \cdot 0,20 \cdot 0,40}{0,10 \cdot 0,15 \cdot 0,10 + 0,30 \cdot 0,20 \cdot 0,40 + 0,60 \cdot 0,07 \cdot 0,00} = 0,942;$$

$$P(D_3/k_1k_2) = \frac{0,60 \cdot 0,07 \cdot 0,00}{0,10 \cdot 0,15 \cdot 0,10 + 0,30 \cdot 0,20 \cdot 0,40 + 0,60 \cdot 0,07 \cdot 0,00} = 0.$$

2. Признак k_1 обнаружен, признак k_2 отсутствует.

Отсутствие признака k_i означает присутствие признака \bar{k}_i (противоположное событие), причем $P(\bar{k}_i/D_i) = 1 - P(k_i/D_i)$.

$$P(D_1/k_1\bar{k}_2) = \frac{0,10 \cdot 0,85 \cdot 0,10}{0,10 \cdot 0,85 \cdot 0,10 + 0,30 \cdot 0,80 \cdot 0,40 + 0,60 \cdot 0,93 \cdot 0,00} = 0,081;$$

$$P(D_2/k_1\bar{k}_2) = \frac{0,30 \cdot 0,80 \cdot 0,40}{0,10 \cdot 0,85 \cdot 0,10 + 0,30 \cdot 0,80 \cdot 0,40 + 0,60 \cdot 0,93 \cdot 0,00} = 0,919;$$

$$P(D_3/k_1\bar{k}_2) = \frac{0,60 \cdot 0,93 \cdot 0,00}{0,10 \cdot 0,85 \cdot 0,10 + 0,30 \cdot 0,80 \cdot 0,40 + 0,60 \cdot 0,93 \cdot 0,00} = 0.$$

	<p>3. Признак k_2 обнаружен, признак k_1 отсутствует:</p> $P(D_1 / \bar{k}_1 k_2) = \frac{0,10 \cdot 0,15 \cdot 0,90}{0,10 \cdot 0,15 \cdot 0,90 + 0,30 \cdot 0,20 \cdot 0,60 + 0,60 \cdot 0,07 \cdot 1} = 0,147;$ $P(D_2 / \bar{k}_1 k_2) = \frac{0,30 \cdot 0,20 \cdot 0,60}{0,10 \cdot 0,15 \cdot 0,90 + 0,30 \cdot 0,20 \cdot 0,60 + 0,60 \cdot 0,07 \cdot 1} = 0,394;$ $P(D_3 / \bar{k}_1 k_2) = \frac{0,60 \cdot 0,07 \cdot 1}{0,10 \cdot 0,15 \cdot 0,90 + 0,30 \cdot 0,20 \cdot 0,60 + 0,60 \cdot 0,07 \cdot 1} = 0,459.$ <p>4. Признаки k_1 и k_2 отсутствуют:</p> $P(D_1 / \bar{k}_1 \bar{k}_2) = \frac{0,10 \cdot 0,85 \cdot 0,90}{0,10 \cdot 0,85 \cdot 0,90 + 0,30 \cdot 0,80 \cdot 0,60 + 0,60 \cdot 0,93 \cdot 1} = 0,098;$ $P(D_2 / \bar{k}_1 \bar{k}_2) = \frac{0,30 \cdot 0,80 \cdot 0,60}{0,10 \cdot 0,85 \cdot 0,90 + 0,30 \cdot 0,80 \cdot 0,60 + 0,60 \cdot 0,93 \cdot 1} = 0,185$ $P(D_3 / \bar{k}_1 \bar{k}_2) = \frac{0,60 \cdot 0,93 \cdot 1}{0,10 \cdot 0,85 \cdot 0,90 + 0,30 \cdot 0,80 \cdot 0,60 + 0,60 \cdot 0,93 \cdot 1} = 0,717.$ <p>Анализ полученных результатов расчета позволяет сделать следующие выводы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Наличие двух признаков k_1 и k_2 с вероятностью 0,942 свидетельствует о состоянии D_2 (неисправность топливной аппаратуры). 2. Наличие признака k_1 с вероятностью 0,919 свидетельствует о состоянии D_2 (неисправность топливной аппаратуры). 3. Наличие признака k_2 с вероятностью 0,394 свидетельствует о состоянии D_2 (неисправность топливной аппаратуры) и с вероятностью 0,459 о состоянии D_3 (исправное состояние). При таком соотношении вероятностей принятие решения затруднено, поэтому требуется проведение дополнительных обследований. 4. Отсутствие обоих признаков с вероятностью 0,717 свидетельствует об исправном состоянии (D_3).
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за выполнение лабораторной работы учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Правильность выполнения практического задания</i> 2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i> 3. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i> <p><i>От 5 до 6 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>От 4 до 5 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>От 3 до 4 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p>Максимальное количество баллов за практическое задание – 6</p>

<p>Наименование оценочного средства</p>	<p>Индивидуальные задания (контрольная работа)</p>
---	--

Представление и содержание оценочных материалов	<p align="center"><u>Рекомендации к выполнению и защите индивидуальных заданий.</u></p> <p>Защита индивидуального задания проводится устной форме в конце занятия. На защиту отводится 5-10 минут. На защите студент вправе использовать любые средства представления материала, например презентацию, дискуссию. Контроль выполнения индивидуальных заданий осуществляется проверкой отчётов, выставлением баллов и проводится в конце семестра.</p> <p align="center">Тематика индивидуальных заданий</p> <ul style="list-style-type: none"> – Импульсные приборы диагностики обмоток якорей электрических машин постоянного тока; – Приборы для испытаний высоковольтной изоляции катушек и секции электрических машин; – Вихретоковые методы контроля; – Методы капиллярного неразрушающего контроля; – Оптический неразрушающий контроль; – Магнитный вид неразрушающего контроля; – Тепловой неразрушающий контроль; – Обзор и перспективы и современных методов технического диагностирования электрических машин и аппаратов.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>Входной контроль проводится в письменном виде на первой лекции семестра в течение 15-20 минут. Итоги входного контроля используются для корректировки методик проведения лекционных и практических занятий, а также для определения уровня освоения программы образования: базового, продвинутого и высокого. Однако студент вправе сам выбирать, по программе какого уровня будет выполняться его работа.</p>

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен (промежуточная аттестация) по дисциплине
----------------------------------	---

<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Экзамен является итоговой формой оценки знаний студентов, приобретённых в течение периода изучения дисциплины. Экзамен проводится в письменной форме с дальнейшим собеседованием. Студент выбирает билет, содержащий 2 вопроса из базового и продвинутого уровня, вопросы высокого уровня задаются дополнительно (устно при собеседовании). Билеты формируются преподавателем перед зачетно-экзаменационной сессией.</p> <p>Вопросы для базового уровня</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Техническое состояние. 2. Виды, критерии и последствия отказа. 3. Ремонт, восстановление и техническое обслуживание. 4. Методы, операции, процессы ремонта и технического обслуживания. 5. Структура систем. 6. Средства ремонта, технического обслуживания и диагностирования. 7. Показатели системы технического обслуживания и ремонта. 8. Ремонтопригодность и технологичность объектов технического обслуживания и ремонта. 9. Влияние эксплуатационных условий на техническое состояние. 10. Восстановление диэлектрических свойств изоляции. <p>Вопросы для продвинутого уровня</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные задачи диагностирования. 2. Основные методы диагностирования. 3. Показатели диагностирования. 4. Приспособленность к диагностированию. 5. Диагностические параметры и признаки. 6. Контроль работоспособности. 7. Поиск места отказа. 8. Прогнозирование технического состояния. 9. Алгоритмы диагностирования. 10. Методика диагностирования и восстановления работоспособности. 11. Уровни диагностирования (секции, системы и агрегаты, сборочные единицы, элементы). <p>Вопросы для высокого уровня</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Приемо-сдаточные испытания, 2. Приемочные испытания, 3. Периодические и типовые испытания, 4. Испытания на надежность. 5. Диагностика тяговых электродвигателей. 6. Испытание и регулировки ТЭД на стендах. 7. Контроль токопроводящих частей ТЭД и состояния изоляции. 8. Методы прогнозирования технического состояния оборудования локомотивов <p style="text-align: center;">Примеры экзаменационных билетов</p> <p style="text-align: center;">Билет 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Качество и надежность ЭМК и С. 2. Периодические и типовые испытания
--	---

<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за ответы на теоретический вопрос билета учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Логичность и последовательность ответа</i> 2. <i>Владение специальными терминами и использование их при ответе.</i> 3. <i>Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы</i> <p><i>От 16 до 20 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.</i></p> <p><i>От 10 до 15 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.</i></p> <p><i>От 5 до 9 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.</i></p> <p>Максимальное количество баллов за теоретический вопрос – 20</p> <p>При выставлении баллов за выполнение практического задания билета учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Правильность выполнения практического задания</i> 2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i> 3. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i> <p><i>От 16 до 20 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>От 10 до 15 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>От 5 до 9 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p>Максимальное количество баллов за практическое задание – 20</p> <p>Максимальное количество баллов за экзамен - 40</p>
--	---

