



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

КГЭУ

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИЭЭ
протокол №7 от 16.04.2024

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Электроэнергетики и
электроники

Ившин И.В.

" 22 " июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Техническая диагностика и обслуживание электромобильного и
беспилотного транспорта

Направление 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
подготовки

Направленность (профиль) Электромобильный и беспилотный транспорт

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2021

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

Программу разработал(и):

доцент кафедры, к.т.н. _____ Литвиненко Руслан Сергеевич

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электротехнические комплексы и системы, протокол № 23 от 22 июня 2021 г.

Зав. кафедрой _____ Павлов П.П.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Электротехнические комплексы и системы, протокол № 23 от 22 июня 2021 г.

Зав. кафедрой _____ Павлов П.П.

Программа одобрена на заседании методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 11 от 22 июня 2021 г.

Зам. директора института

Электроэнергетики и электроники _____ /Ахметова Р.В./

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники протокол № 13 от 22 июня 2021 г.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Техническая диагностика и обслуживание электромобильного и беспилотного транспорта» является обучение студентов наиболее эффективным методам диагностики электрооборудования электромобильного и беспилотного транспорта (ЭМБТ) в зависимости от предполагаемого дефекта.

Задачами дисциплины являются:

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

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 электромобильного и беспилотного транспорта | ПК-2.2 Раскрывает содержание организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электромобильного и беспилотного транспорта | <i>Знать:</i> Порядок выполнения работ при испытаниях, диагностике и технической эксплуатации ЭМБТ и их компонентов. Методики проведения мероприятий направленных на повышение эффективности процессов технической эксплуатации, обслуживания и ремонта ЭМБТ и их компонентов. <i>Уметь:</i> Применение методов и технических средств испытаний, диагностики и технической эксплуатации ЭМБТ и их компонентов. <i>Владеть:</i> Проведение работ по эксплуатации и испытаниям ЭМБТ и их компонентов. |

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Техническая диагностика и обслуживание электромобильного и беспилотного транспорта» 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 Основы управления технологическими комплексами | Надежность электромеханических комплексов и систем 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 ЭМБТ. Методы, операции, процессы ремонта и технического обслуживания. | 8 | 2 | 8 | | | 8 | | | | 18 | ПК-2.2 -31, ПК-2.2 -У1, ПК-2.2 -В1, ПК-2.2 -32 | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.7 | Практ. | | 15 |
| Раздел 2. | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Приемочные испытания, приемочные испытания, периодические и типовые испытания, испытания на надежность ЭМБТ. | 8 | 2 | 6 | | | 6 | 2 | | | 16 | ПК-2.2 -31, ПК-2.2 -У1, ПК-2.2 -32, ПК-2.2 -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 ЭМБТ. Прогнозирование технического состояния. Алгоритмы диагностирования. Методика диагностирования и восстановления работоспособности. | 8 | 2 | 10 | | | | 6 | | | | 20 | ПК-2.2 -31, ПК-2.2 -У1, ПК-2.2 -32, ПК-2.2 -В1 | Л1.3, Л1.2, Л2.1, Л2.7 | Практ. | | 15 |
| Раздел 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Структура систем. Средства ремонта, технического обслуживания и диагностирования ЭМБТ. Показатели системы технического обслуживания и ремонта ЭМБТ. Ремонтопригодность и технологичность объектов технического обслуживания и ремонта. Показатели диагностирования. Приспособленность к диагностированию. | 8 | 2 | 8 | | | | 8 | | | 1 | 19 | ПК-2.2 -31, ПК-2.2 -У1, ПК-2.2 -32, ПК-2.2 -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 ЭМБТ | 2 |
| 2 | Диагностирование к.з. витков обмоток статора тяговых асинхронных двигателей ЭМБТ | 2 |
| 3 | Диагностирование искрения щеточно-коллекторного узла тягового двигателя постоянного тока устройством контроля искрения | 2 |
| 4 | Системы ремонта, технического обслуживания и диагностирования ЭМБТ | 2 |
| Всего | | 8 |

3.4. Тематический план практических занятий

| Номер раздела дисциплины | Темы практических занятий | Трудоемкость, час. |
|--------------------------|---|--------------------|
| 1 | Показатели диагностирования ЭМБТ | 2 |
| 2 | Испытания тяговых 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 ЭМБТ | 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 ЭМБТ | 4 |
| 7 | Виды и методы диагностирования. Контроль работоспособности. Поиск места отказа ЭМБТ | 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 | 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. Оценивание 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 | Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме | Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | Продемонстрированы 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 | Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами | Продемонстрированы 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-2.2 | Знать | | | | |
| | | Порядок выполнения работ при испытаниях, диагностике и технической эксплуатации ЭМБТ и их компонентов. | усвоено в полном объеме | усвоено полностью | усвоено частично | владеет материалом не полностью |
| | | Методики проведения мероприятий направленных на повышение эффективности процессов технической эксплуатации, обслуживания и ремонта ЭМБТ и их компонентов. | усвоено в полном объеме | усвоено полностью | усвоено частично | владеет материалом не полностью |
| | | Уметь | | | | |
| | | Применение методов и технических средств испытаний, диагностики и технической эксплуатации ЭМБТ и их компонентов. | усвоено в полном объеме | усвоено полностью | усвоено частично | владеет материалом не полностью |
| | | Владеть | | | | |
| | | Проведение работ по эксплуатации и испытаниям ЭМБТ и их компонентов. | усвоено в полном объеме | усвоено полностью | усвоено частично | владеет материалом не 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., 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 квалификационна я 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. | Высокоскоростно й наземный железнодорожны й транспорт: мировой опыт | учебное пособие по дисциплине "Высокоскорос тной наземный транспорт" | Казань: КГЭУ | 2013 | | 2 |
| 5 | Шабанов В. А., Павлов А. И., Чернышев В. М. | Электропривод с глубоким регулированием скорости | производствен но- 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 | MS Sql Server 2012 Express | Система управления базами данных от компании Microsoft | Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно |
| 9 | Php | Язык программирования для генерации HTML-страниц на веб- сервере и работы с базами данных. | Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно |
| 10 | 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 неподходящие. | ООО "Аскон-кама консалтинг" 231/20 от 3.08.2020 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. |
| | 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 |
| | Самостоятельная работа обучающегося | Компьютерный класс с выходом в Интернет | Специализированная учебная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением |

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.
- 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 традиционные культурные, духовные и нравственные ценности 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 здоровья, 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, края, страны;
- 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, занятия 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 20__ /20__
учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____

2. _____

3. _____

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

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «__» _____ 20__ г.,
протокол № _____

Зав. кафедрой _____ Павлов П.П.

Программа одобрена методическим советом института _____
«__» _____ 20__ г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____

/Ахметова Р.В./

Подпись, дата

*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 и обслуживание электрооборудования электромобильного и
беспилотного транспорта

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность(и) (профиль(и)) 13.03.02 Электромобильный и беспилотный транспорт

Квалификация

бакалавр

Оценочные материалы по дисциплине «Техническая диагностика и обслуживание электрооборудования (ЭО) электромобильного и беспилотного транспорта (ЭМБТ)» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации электромобильного и беспилотного транспорта.

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 | Вихрековые 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 | |

| | | | | | | | |
|---------------------|---|--------|------|----------|-------|-------|--------|
| 5 | Понятия ремонта, технического обслуживания и диагностирования ЭО электромобилей и беспилотного транспорта | Практ. | ПК-2 | менее 2 | 3 - 4 | 5 - 6 | 7 - 8 |
| 6 | Акустические методы контроля. Радиоволновые методы неразрушающего контроля. | Практ. | ПК-2 | менее 1 | 2 - 3 | 4 - 5 | 6 - 7 |
| 7 | Оптический неразрушающий контроль. Магнитный вид неразрушающего контроля. | Практ. | ПК-2 | менее 2 | 3 - 4 | 5 - 6 | 7 - 8 |
| 8 | Системы ремонта, технического обслуживания и диагностирования ЭО электромобилей и беспилотного транспорта | Практ. | ПК-2 | менее 1 | 2 - 3 | 4 - 5 | 6 - 7 |
| | Промежуточная аттестация | | 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 индивидуальным вариантом задания | 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 Вихретоковые методы контроля. Методы капиллярного неразрушающего контроля. |
| Представление и содержание оценочных материалов | 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, диаметра также массе оборудования М, 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. 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) |
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах | При выставлении баллов за выполнение практического задания учитываются следующие критерии: 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> От 2 до 3 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. 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. От 6 до 7 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов. Максимальное количество баллов за практическое задание – 7 |
| Наименование оценочного средства | Практическое занятие 2 Методы диагностирования при восстановлении работоспособности |
| Представление и содержание оценочных материалов | 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. Для сочленения двух деталей установлены следующие параметры: , мкм; – максимально допустимый зазор $0, \text{ мкм}; \delta$ – начальный зазор в соединении – скорость износа первой детали $v1, \text{ мкм/мес.};$ – скорость износа второй детали $v2, \text{ мкм/мес.};$ При ремонте заменяется только первая деталь, имеется в запасе две детали, также задано уравнение износа. |

| | |
|---|---|
| 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 2 до 3 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 6 до 7 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 – 7</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 2 до 3 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 6 до 7 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 – 7</p> |
| Наименование оценочного средства | <p>Практическое занятие 4</p> <p>Тепловой неразрушающий контроль. Средства контроля температуры. 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> $Z_l = Z_{tex} + Z_{tr} + Z_{стр}$ <p>где Z_{tex} - технологический задел; Z_{tr} - транспортный задел; $Z_{стр}$ - страховой задел:</p> $Z_{tex} = \sum M_i * n_i$ <p>где M_i количество рабочих мест на операции, n_i - число одновременно обрабатываемых изделий)</p> $Z_{tr} = Z_{tex} - 1.$ <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 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>От 2 до 3 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.</p> <p>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.</p> <p>От 6 до 7 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</p> <p>Максимальное количество баллов за практическое задание – 7</p> |
| Наименование оценочного средства | <p>Практическое занятие 4</p> <p>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> |

| | 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 |
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах | 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>От 2 до 3 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.</p> <p>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.</p> <p>От 6 до 7 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</p> <p>Максимальное количество баллов за практическое задание – 7</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Наименование оценочного средства | <p align="center">Практическое занятие 6 Акустические методы контроля. 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 2 до 3 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 6 до 7 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 – 7</p> |
| Наименование оценочного средства | <p align="center">Практическое занятие 7</p> <p align="center">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 (Т_{м.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>От 2 до 3 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.</p> <p>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.</p> <p>От 6 до 7 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</p> <p>Максимальное количество баллов за практическое задание – 7</p> |
|---|--|

| | |
|----------------------------------|---|
| Наименование оценочного средства | <p align="center">Практическое занятие 8</p> <p align="center">Системы ремонта, технического обслуживания и диагностирования ЭО электромобилей и беспилотного транспорта</p> |
|----------------------------------|---|

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 цилиндрико-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:

$$P(D_1 / k_1 k_2) = \frac{0,10 \cdot 0,15 \cdot 0,10}{0,10 \cdot 0,15 \cdot 0,10 + 0,30 \cdot 0,20 \cdot 0,40 + 0,60 \cdot 0,07 \cdot 0,00} = 0,058;$$

$$P(D_2 / k_1 k_2) = \frac{0,30 \cdot 0,20 \cdot 0,40}{0,10 \cdot 0,15 \cdot 0,10 + 0,30 \cdot 0,20 \cdot 0,40 + 0,60 \cdot 0,07 \cdot 0,00} = 0,942;$$

$$P(D_3 / k_1 k_2) = \frac{0,60 \cdot 0,07 \cdot 0,00}{0,10 \cdot 0,15 \cdot 0,10 + 0,30 \cdot 0,20 \cdot 0,40 + 0,60 \cdot 0,07 \cdot 0,00} = 0.$$

2. Признак k_1 обнаружен, признак k_2 отсутствует.

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

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

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

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

Представление и содержание оценочных материалов

3. Признак k_2 обнаружен, признак k_1 отсутствует:

$$P(D_1 / \bar{k}_1 k_2) = \frac{0,10 \cdot 0,15 \cdot 0,90}{0,10 \cdot 0,15 \cdot 0,90 + 0,30 \cdot 0,20 \cdot 0,60 + 0,60 \cdot 0,07 \cdot 1} = 0,147;$$

$$P(D_2 / \bar{k}_1 k_2) = \frac{0,30 \cdot 0,20 \cdot 0,60}{0,10 \cdot 0,15 \cdot 0,90 + 0,30 \cdot 0,20 \cdot 0,60 + 0,60 \cdot 0,07 \cdot 1} = 0,394;$$

$$P(D_3 / \bar{k}_1 k_2) = \frac{0,60 \cdot 0,07 \cdot 1}{0,10 \cdot 0,15 \cdot 0,90 + 0,30 \cdot 0,20 \cdot 0,60 + 0,60 \cdot 0,07 \cdot 1} = 0,459.$$

4. Признаки k_1 и k_2 отсутствуют:

$$P(D_1 / \bar{k}_1 \bar{k}_2) = \frac{0,10 \cdot 0,85 \cdot 0,90}{0,10 \cdot 0,85 \cdot 0,90 + 0,30 \cdot 0,80 \cdot 0,60 + 0,60 \cdot 0,93 \cdot 1} = 0,098;$$

$$P(D_2 / \bar{k}_1 \bar{k}_2) = \frac{0,30 \cdot 0,80 \cdot 0,60}{0,10 \cdot 0,85 \cdot 0,90 + 0,30 \cdot 0,80 \cdot 0,60 + 0,60 \cdot 0,93 \cdot 1} = 0,185$$

$$P(D_3 / \bar{k}_1 \bar{k}_2) = \frac{0,60 \cdot 0,93 \cdot 1}{0,10 \cdot 0,85 \cdot 0,90 + 0,30 \cdot 0,80 \cdot 0,60 + 0,60 \cdot 0,93 \cdot 1} = 0,717.$$

Анализ полученных результатов расчета позволяет сделать следующие выводы:

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).

При выставлении баллов за выполнение лабораторной работы учитываются следующие критерии:

1. *Правильность выполнения практического задания*

2. *Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины*

3. *Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем*

От 2 до 3 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.

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.

От 6 до 7 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.

Максимальное количество баллов за практическое задание – 7

Критерии
оценки и шкала
оценивания в
баллах

| Наименование оценочного средства | Индивидуальные задания (контрольная работа) |
|---|--|
| 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 в праве сам выбирать, по программе какого уровня будет выполняться его работа.</p> |

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

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

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.

Вопросы для базового уровня

1. Техническое состояние ЭО электромобилей и беспилотного транспорта.
2. Виды, критерии и последствия отказа ЭО электромобилей и беспилотного транспорта.
3. Ремонт, восстановление и техническое обслуживание ЭО электромобилей и беспилотного транспорта.
4. Методы, операции, процессы ремонта и технического обслуживания.
5. Структура систем ЭО электромобилей и беспилотного транспорта.
6. Средства ремонта, технического обслуживания и диагностирования.
7. Показатели системы технического обслуживания и ремонта ЭО электромобилей и беспилотного транспорта.
8. Ремонтпригодность и технологичность объектов технического обслуживания и ремонта.
9. Влияние эксплуатационных условий на техническое состояние ЭО электромобилей и беспилотного транспорта.
10. Восстановление диэлектрических свойств изоляции.

Вопросы для продвинутого уровня

1. Основные задачи диагностирования ЭО электромобилей и беспилотного транспорта.
2. Основные методы диагностирования ЭО электромобилей и беспилотного транспорта.
3. Показатели диагностирования ЭО электромобилей и беспилотного транспорта.
4. Приспособленность к диагностированию ЭО электромобилей и беспилотного транспорта.
5. Диагностические параметры и признаки ЭО электромобилей и беспилотного транспорта.
6. Контроль работоспособности ЭО электромобилей и беспилотного транспорта.
7. Поиск места отказа ЭО электромобилей и беспилотного транспорта.
8. Прогнозирование технического состояния ЭО электромобилей и беспилотного транспорта.
9. Алгоритмы диагностирования ЭО электромобилей и беспилотного транспорта.
10. Методика диагностирования и восстановления работоспособности.
11. Уровни диагностирования (секции, системы и агрегаты, сборочные единицы, элементы).

Вопросы для высокого уровня

1. Приемо-сдаточные испытания ЭО электромобилей и беспилотного транспорта
2. Приемочные испытания ЭО электромобилей и беспилотного транспорта
3. Периодические и типовые испытания,
4. Испытания на надежность ЭО электромобилей и беспилотного транспорта.
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

Примеры экзаменационных билетов

Билет 1

1. Качество и надежность ЭО электромобилей и беспилотного транспорта.
2. Периодические и типовые испытания ЭО электромобилей и беспилотного транспорта.

Представление и содержание оценочных материалов

Критерии оценки
и шкала
оценивания
в баллах

При выставлении баллов за ответы на теоретический вопрос билета учитываются следующие критерии:

1. *Логичность и последовательность ответа*
2. *Владение специальными терминами и использование их при ответе.*
3. *Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы*

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.

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.

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.

Максимальное количество баллов за теоретический вопрос – 20

При выставлении баллов за выполнение практического задания билета учитываются следующие критерии:

1. *Правильность выполнения практического задания*
2. *Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины*
3. *Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем*

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.

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.

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.

Максимальное количество баллов за практическое задание – 20

Максимальное количество баллов за экзамен - 40