

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Инженерно-технологический факультет



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Гаурский

_____» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Основы работоспособности технических систем Б1.В.ДВ.9

Направление подготовки: 23.03.01 - Технология транспортных процессов

Профиль подготовки: Эксплуатация транспортных средств

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Исламов А.Э.

Рецензент(ы):

Мухутдинов Р.Х.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Латипова Л. Н.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Елабужского института КФУ (Инженерно-технологический факультет):

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 967373819

Казань
2019

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, к.н. Исламов А.Э. Кафедра теории и методики профессионального обучения Инженерно-технологический факультет , AEIslamov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины - формирование у студентов знаний в области обеспечения работоспособности технических систем; получение навыков расчета основных характеристик надежности; освоение методов прогнозирования показателей работоспособности технических систем.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.9 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 23.03.01 Технология транспортных процессов и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

Для освоения содержания дисциплины студенты используют знания, умения, навыки, сформированные в процессе изучения таких дисциплин, как 'Математика', 'Информатика', 'Теоретическая механика', 'Материаловедение', 'Метрология, стандартизация и сертификация', 'Техника транспорта, обслуживание и ремонт' и пр.

Приобретенные знания, умения и навыки при изучении дисциплины должны помочь будущим специалистам при организации эксплуатации и технического обслуживания транспортных средств на предприятиях.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-7 (общекультурные компетенции)	способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью к разработке и внедрению технологических процессов, использованию технической документации, распорядительных актов предприятия
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью к организации рационального взаимодействия различных видов транспорта в единой транспортной системе
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способностью к организации рационального взаимодействия логистических посредников при перевозках пассажиров и грузов
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способностью к поиску путей повышения качества транспортно-логистического обслуживания грузовладельцев, развития инфраструктуры товарного рынка и каналов распределения

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- технические условия и правила рациональной эксплуатации транспортной техники, причин и последствий прекращения ее работоспособности

2. должен уметь:

- выполнять в составе коллектива исполнителей при выполнении лабораторных, стендовых, полигонных, приемо-сдаточных и иных видов испытаний систем и средств эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов;

- оценить риск и определить меры по обеспечению безопасной и эффективной эксплуатации транспортных, транспортно-технологических машин, их агрегатов и технологического оборудования

3. должен владеть:

- данными оценки технического состояния транспортной техники с использованием диагностической аппаратуры и по косвенным признакам

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 6 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Техническая система и процессы эксплуатации изделий. Состояния технических систем в режимах эксплуатации	6		6	6	0	Устный опрос
2.	Тема 2. Причины изменения технического состояния изделий	6		6	6	0	Тестирование

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Обеспечение работоспособности технических систем	6		6	6	0	Реферат
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	Зачет
	Итого			18	18	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Техническая система и процессы эксплуатации изделий. Состояния технических систем в режимах эксплуатации

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Характеристика технической системы эксплуатации. Сущность процесса эксплуатации. Режимы эксплуатации: рабочий режим, режим ТО и ремонта; режим транспортирования и хранения. Изменения технического состояния технических систем в различных режимах эксплуатации. Виды транспорта. Органы управления транспортной деятельностью. Государственное регулирование транспортной деятельности. Правовое положение земель транспорта. Техническое состояние изделия: исправное состояние, работоспособное состояние, предельное состояние. Отказ, как событие заключающееся в нарушении работоспособности изделия. Виды отказов. Причины возникновения отказов. Изделия. Виды изделий. Понятие о наработке, ресурсе, сроке службы, сроке сохраняемости, сроке хранения, гарантийной наработке, гарантии. Показатели безотказной работы изделия.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Техническая система и процессы эксплуатации изделий 1. Характеристика технической системы эксплуатации. 2. Сущность процесса эксплуатации. 3. Режимы эксплуатации. 4. Характеристика режима использования изделия по назначению. Изменения технического состояния технических систем в данном режиме. Состояние технических систем в режимах эксплуатации 1. Техническое состояние изделия: Исправное состояние. Работоспособное состояние. 2. Предельное состояние. Критерии предельного состояния 3. Отказ, как событие, заключающееся в нарушении работоспособности изделия. Причины возникновения отказов. 4. Повреждения и отказы. Классификация отказов.

Тема 2. Причины изменения технического состояния изделий

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Факторы, обуславливающие изменения технического состояния изделия и его составных частей в процессе эксплуатации и хранения. Конструкция изделия, технология изготовления, условия эксплуатации, качество используемых эксплуатационных материалов, уровень проведения ТО и ремонтов. Причины изменения технического состояния изделий в процессе эксплуатации. Трение, виды трения. Назначение и классификации смазочных материалов. Понятие и закономерности старения и изнашивания машин и их составных частей. Факторы, влияющие на интенсивность изнашивания элементов технических систем. Коррозионное разрушение. Виды коррозии. Методы защиты элементов машин.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Система эксплуатации 1. Техническая система. 2. Составные части системы эксплуатации 3. Условия эксплуатации. Ввод в эксплуатацию. Хранение при эксплуатации. Снятие с эксплуатации. 4. Средства эксплуатации. Законы, отражающие изменения и прекращения работоспособности технической системы 1. Определение вероятности событий. 2. Случайная величина. Числовые характеристики случайной величины (X ; σ ; $M(X)$, $D(X)$, плотность вероятности отказа, размах, вариация) 3. Основные закономерности распределения случайных величин.

Тема 3. Обеспечение работоспособности технических систем

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Понятие и сфера применения договора. Права и обязанности сторон. Ответственность сторон по договору. Система обеспечения работоспособности машин. Методы и способы увеличения срока службы агрегатов и систем изделий в эксплуатации. Оценка эффективности методов, применяемых для обеспечения работоспособности технических систем.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Причины изменения технического состояния изделия 1. Методы описания и расчет характеристик 2. Причины изменения конструктивных параметров деталей в процессе эксплуатации. Изнашивание элементов технических систем 1. Трение. Виды трения. 2. Взаимодействие рабочих поверхностей при трении. 3. Трение. Виды трения. Взаимодействие рабочих поверхностей при трении. 4. Понятие и закономерности старения и изнашивание машин и их составных частей.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Техническая система и процессы эксплуатации изделий. Состояния технических систем в режимах эксплуатации	6		подготовка к устному опросу	12	Устный опрос
2.	Тема 2. Причины изменения технического состояния изделий	6		подготовка к тестированию	12	Тестирование
3.	Тема 3. Обеспечение работоспособности технических систем	6		подготовка к реферату	12	Реферат
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В преподавании дисциплины используются следующие образовательные технологии:

Информационные технологии - обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

Проблемное обучение - стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

Контекстное обучение - мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.

Исследовательские методы в обучении - возможность самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Техническая система и процессы эксплуатации изделий. Состояния технических систем в режимах эксплуатации

Устный опрос , примерные вопросы:

1. Жизненный цикл технической системы. 2. Экономический показатель надежности технической систем. 3. Изделие. Виды изделий. 4. События. Классификация событий. 5. Изнашивание, износ, интенсивность изнашивания. 6. Механическое изнашивание. 7. Коррозионно-механическое изнашивание. 8. Влияние смазочных материалов на работоспособность технических систем. 9. Назначение и классификация смазочных материалов. Виды смазки. 10. Восстановление эксплуатационных свойств масел. Влияние смазочных материалов на работоспособность технических систем. 11. Восстановление работоспособности машин с помощью масел.

Тема 2. Причины изменения технического состояния изделий

Тестирование , примерные вопросы:

1) Состояние объекта, при котором его дальнейшее применение по назначению недопустимо, невозможно или нецелесообразно называется 1. работоспособным; 2. не работоспособным; 3. исправным; 4. предельным. 2) Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или некоторой наработки называется 1. безотказностью; 2. работоспособностью; 3. исправностью; 4. долговечностью. 3) Работоспособность объекта - это (НТД - нормативно-техническая документация) 1. состояние объекта, при котором значения всех параметров технического состояния соответствуют требованиям НТД; 2. состояние объекта, при котором значения параметров, характеризующих способность выполнять функции, соответствуют требованиям НТД; 3. свойство объекта, сохранять значения параметров, характеризующих способность выполнять функции, в соответствии с требованиями НТД; 4. свойство объекта, сохранять значения всех параметров технического состояния в пределах установленных НТД. 4) Вероятность безотказной работы системы, состоящей из двух последовательно соединенных элементов, если безотказность работы первого элемента $P_1(t)=0,8$, а второго $P_2(t)=0,5$, равна 1. 0,4; 2. 0,6; 3. 0,8; 4. 0,9. 5) Отказ, возникающий в результате несовершенства или нарушения установленного процесса изготовления или ремонта объекта, называется 1. конструктивным; 2. производственным; 3. эксплуатационным; 4. ресурсным. 6) Жизненный цикл продукции - это 1. время от начала выхода продукции на рынок до момента снятия ее с производства; 2. временной интервал, начиная от изучения потребности в продукции и до ее утилизации; 3. время от начала разработки продукции до момента прекращения ее эксплуатации; 4. временной интервал, включающий в себя продолжительность выпуска и время эксплуатации продукции у потребителя. 7) К комплексным показателям надежности относятся: 1. безотказность; 2. ремонтпригодность; 3. коэффициент готовности; 4. долговечность; 5. коэффициент технического использования; 6. сохраняемость. 8) Что такое изнашивание? 1. это процесс отделения материала с поверхности твердого тела и (или) увеличения его остаточной деформации при трении проявляющихся в постепенном измерении размеров (или) формы; 2. это процесс срезания материала с твердого тела и (или) увеличения его остаточной деформации; 3. это процесс разрушения твердого тела под действием знакопеременных напряжений. 9) Эффект Ребиндера проявляется в 1. местном нагреве; 2. скаффинге (задире); 3. заполнение смазкой микротрещин. 10) Техническая диагностика - область знаний, охватывающая теорию, методы и средства определения 1. эффективности эксплуатации объекта; 2. алгоритма диагностирования; 3. технического состояния объекта; 4. оперативной продолжительности диагностирования; 5. приспособленности транспортного средства к диагностированию.

Тема 3. Обеспечение работоспособности технических систем

Реферат , примерные вопросы:

1. Характеристика режима хранения изделия. Виды хранения. Изменения технического состояния технических систем в данном режиме. 2. Режим ТО и ТР. Характеристика режима в процессе эксплуатации. Изменения технического состояния технических систем в данном режиме. 3. Техническое обслуживание. Технологическое обслуживание. 4. Интенсивность отказов изделия. Графическое изображение интенсивности отказов. 5. Изделия. Виды изделий. 6. Понятие о наработке изделия. Нарботка до отказа, наработка на отказ. 7. Ресурс изделия. Виды ресурса. 8. Срок службы, срок сохраняемости, срок хранения. 9. Гарантийная наработка, срок гарантии. 10. Безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость изделия. 11. Показатели безотказной работы для восстанавливаемых изделий. 12. Показатели безотказной работы для невосстанавливаемых изделий.

Итоговая форма контроля

зачет (в 6 семестре)

Примерные вопросы к зачету:

- 1 Характеристика технической системы эксплуатации. Сущность процесса эксплуатации.
- 2 Режимы эксплуатации: Рабочий режим; Режим ТО и ремонта; Режим транспортирования и хранения.
- 3 Изменения технического состояния технических систем в различных режимах эксплуатации.
- 4 Виды транспорта. Органы управления транспортной деятельностью. Государственное регулирование транспортной деятельности. Правовое положение земель транспорта.
- 5 Техническое состояние изделия: Исправное состояние. Работоспособное состояние. Предельное состояние.
- 6 Отказ, как событие, заключающееся в нарушении работоспособности изделия. Виды отказов. Причины возникновения отказов изделия.
- 7 Виды изделий. Понятие о наработке, ресурсе, сроке службы, сроке сохраняемости, сроке хранения, гарантийной наработке, сроке гарантии.
- 8 Безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость изделия. Показатели безотказной работы изделия.
- 9 Техническая система. Условия эксплуатации. Ввод в эксплуатацию. Хранение при эксплуатации. Снятие с эксплуатации. Средства эксплуатации. Жизненный цикл технической системы. Экономический показатель надежности технической системы.
10. События. Случайная величина. Основные закономерности распределения случайных величин. Методы их описания и расчет характеристик.
11. Факторы, обуславливающие изменения технического состояния изделия и его составных частей в процессе эксплуатации и хранения.
12. Конструкция изделия, технология изготовления, условия эксплуатации, качество используемых эксплуатационных материалов, уровень проведения ТО и ремонтов и другие.
13. Причины изменения технического состояния изделий в процессе эксплуатации.
14. Трение. Виды трения. Взаимодействие рабочих поверхностей при трении.
15. Назначение и классификация смазочных материалов. Виды смазки.
16. Восстановление эксплуатационных свойств масел. Требования, предъявляемые к маслам и пластичным смазочным материалам. Влияние смазочных материалов на работоспособность технических систем. Восстановление работоспособности машин с помощью масел.
17. Понятие и закономерности старения и изнашивание машин и их составных частей; изнашивание, износ, интенсивность изнашивания.
18. Факторы, влияющие на интенсивность элементов технических систем.
19. Развитие усталостных процессов в материалах деталей. Усталостное разрушение. Оценка усталости материала детали методами ускоренных испытаний. Старение.
20. Коррозия. Виды коррозионных разрушений. Атмосферная коррозия. Влияние коррозионной среды на характер разрушения.
- 21 Факторы, влияющие на развитие коррозионных процессов. Методы защиты элементов машин.

22. Понятие и сфера применения договора. Права и обязанности сторон. Ответственность сторон по договору буксировки.

23. Система обеспечения работоспособности машин. Методы и приемы, увеличивающие срока службы агрегатов и систем изделий в эксплуатации.

7.1. Основная литература:

Управление процессом создания технических систем для АПК: Учебник / А.Л. Эйдис, Е.П. Парлюк. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 188 с. - Режим доступа:
<http://znanium.com/bookread2.php?book=504901>

Методы технической диагностики автомобилей: Учебное пособие / В.Д. Мигаль, В.П. Мигаль. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 416 с. - Режим доступа:
<http://znanium.com/bookread2.php?book=431974>

Надежность механических систем: Учебник / В.А.Зорин - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 380 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=478990>

7.2. Дополнительная литература:

Теория и практика решения технических задач: Учебное пособие / А.В. Ревенков, Е.В. Резникова. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 384 с. - Режим доступа:
<http://znanium.com/bookread2.php?book=393244>

Основы надежности машин [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.М. Зубрилина, Ю.И. Жевора, А.Т. Лебедев и др.; Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь: АГРУС, 2010. - 120 с. - Режим доступа:
<http://znanium.com/bookread2.php?book=514416>

Метрологическое обеспечение безопасности сложных технических систем: Учебное пособие / Н.А. Северцев, В.Н. Темнов. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 352 с. - Режим доступа:
<http://znanium.com/bookread2.php?book=465491>

7.3. Интернет-ресурсы:

Авторевю - www.autoreview.ru

Дистанционные курсы - www.eidos.ru

За рулем - www.zr.ru

Консультант Плюс - <http://www.consultant.ru/>

Электронно-библиотечная система Znanium.com - <http://znanium.com/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Основы работоспособности технических систем" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 23.03.01 "Технология транспортных процессов" и профилю подготовки Эксплуатация транспортных средств .

Автор(ы):

Исламов А.Э. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Мухутдинов Р.Х. _____

"__" _____ 201__ г.