

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра прочности летательных аппаратов

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ

к.т.н. Янпольский В. В.

“ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Основы работоспособности технических систем

Образовательная программа: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Автомобильный сервис и фирменное обслуживание

Курс: 4, семестр : 7

Механико-технологический факультет,

		Семестр
№	Вид деятельности	7
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	45
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	12
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	7
10	Самостоятельная работа, час.	63
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

ФГОС введен в действие приказом №1470 от 14.12.2015 г. , дата утверждения: 18.01.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ПЛА, протокол заседания кафедры №5/1 от 20.06.2017

Утверждена на совете механико-технологического факультета, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

профессор, д.т.н. Атапин В. Г.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Пустовой Н. В.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Рахимьянов Х. М.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.39 способность использовать в практической деятельности данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам; в части следующих результатов обучения:	
31. знать эксплуатационные отказы и неисправности основных систем и агрегатов ТиТМО отрасли	
34. знать методику расчета технико-эксплуатационных показателей работы подвижного состава	
Компетенция ФГОС: ПК.40 способность определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; в части следующих результатов обучения:	
31. знать требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы	
33. знать технологические приемы и способы устранения основных отказов и неисправностей	
35. знать основные технические параметры, определяющие исправное состояние агрегатов и систем ТиТМО отрасли, регламентирующие их нормативные документы	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Основы работоспособности технических систем</i>	
ПК.40.33 знать технологические приемы и способы устранения основных отказов и неисправностей	
1. знать технологические приемы и способы устранения основных отказов и неисправностей	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.39.31 знать эксплуатационные отказы и неисправности основных систем и агрегатов ТиТМО отрасли	
2. знать эксплуатационные отказы и неисправности основных систем и агрегатов ТиТМО отрасли	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.39.34 знать методику расчета технико-эксплуатационных показателей работы подвижного состава	
3. знать методику расчета технико-эксплуатационных показателей работы подвижного состава	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.40.31 знать требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы	
4. Знать требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.40.35 знать основные технические параметры, определяющие исправное состояние агрегатов и систем ТиТМО отрасли, регламентирующие их нормативные документы	
5. Знать основные технические параметры, определяющие исправное состояние агрегатов и систем ТиТМО отрасли, регламентирующие их нормативные документы	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Введение в курс				

1. Введение. Периоды развития технических систем. Автомобильный транспорт: состояние, перспективы	2	2	4, 5	Ознакомиться с состоянием автомобильной отрасли. Установить цели и задачи курса
Дидактическая единица: Понятия надежности				
2. Техническое состояние и надежность автомобилей. Качество, техническое состояние автомобилей. Понятия надежности. Классификация отказов. Характеристики случайных величин и случайных событий. Показатели надежности. Факторы, влияющие на изменение технического состояния автомобилей.	2	2	2, 4, 5	Ознакомиться с понятием технического состояния автомобиля, классификацией отказов
Дидактическая единица: Закономерности изменения технического состояния автомобилей				
3. Основы обеспечения работоспособности автомобилей. Классификация закономерностей, характеризующих изменение технического состояния автомобилей. Закономерности изменения технического состояния автомобилей по наработке. Закономерности случайных процессов изменения технического состояния автомобилей. Закономерности процессов восстановления. Понятие о методах обеспечения работоспособности автомобилей. Показатели эффективности эксплуатации автомобилей.	2	2	2, 4, 5	Ознакомиться с закономерностями изменения технического состояния автомобиля
Дидактическая единица: Методы и процессы диагностирования				
4. Информационное обеспечение работоспособности автомобилей. Методы получения информации. Определение предельных и допустимых значений параметров технического состояния. Методы и процессы диагностирования.	2	4	2, 3, 4, 5	Ознакомиться с методами диагностирования автомобилей
Дидактическая единица: Понятие о технологическом процессе				
5. Общая характеристика технологических процессов обеспечения работоспособности автомобилей. Понятие о технологическом процессе. Производственная программа. Общая характеристика работ и технологического оборудования. Нормативно-технологическое обеспечение.	2	4	1, 2, 3, 4, 5	Ознакомиться с общими характеристиками организации технологических процессов в автомобилестроении
Дидактическая единица: Положение о ТО и ремонте				

6. Система технического обслуживания и ремонта автомобилей. Характеристика системы технического обслуживания и ремонта. Положение о техническом обслуживании и ремонте. Фирменные системы.	2	4	1, 2, 3, 4, 5	Ознакомиться с системой ТО и ремонта
--	---	---	---------------	--------------------------------------

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Закономерности изменения технического состояния автомобилей				
1. Использование закономерностей случайных процессов изменения технического состояния автомобилей при расчете показателей ТЭА	0	4	2, 3, 5	Ознакомиться с расчетом вероятности отказа для разных эксплуатационных ситуаций
2. Расчет параметров распределения ресурса деталей автомобиля по результатам инженерных исследований	0	6	3, 4, 5	Ознакомиться с методикой статистической обработки экспериментальных результатов
Дидактическая единица: Положение о ТО и ремонте				
3. Расчет показателей эффективности СТО. Разработка производственной программы автопарка	0	8	2, 3, 4, 5	Ознакомиться с методами расчета показателей ТЭА и СТО

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	РГЗ	2, 3, 4	40	7
Выполнение расчетно-графических заданий: Основы работоспособности технических систем : методические указания и контрольные работы для 2-4 курсов МТФ, ИДО по специальности 190603 - Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (отрасль - автомобильный транспорт) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Г. Атапин]. - Новосибирск, 2006. - 37, [2] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000053015				
2	Подготовка к занятиям	1, 3, 5	10	0
Работа с конспектом лекций и учебником: Основы работоспособности технических систем : методические указания и контрольные работы для 2-4 курсов МТФ, ИДО по специальности 190603 - Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (отрасль - автомобильный транспорт) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Г. Атапин]. - Новосибирск, 2006. - 37, [2] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000053015				
3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5	13	0
Работа с конспектом лекции, по практике и с учебником: Основы работоспособности технических систем : методические указания и контрольные работы для 2-4 курсов МТФ, ИДО по специальности 190603 - Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (отрасль - автомобильный транспорт) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Г. Атапин]. - Новосибирск, 2006. - 37, [2] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000053015				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Портал НГТУ
Консультирование	e-mail; Портал НГТУ
Контроль	e-mail; Портал НГТУ
Размещение учебных материалов	e-mail; Портал НГТУ

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Дискуссия	ПК.39; ПК.40;
Формируемые умения: з1. знать требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы; з1. знать эксплуатационные отказы и неисправности основных систем и агрегатов ТиТТМО отрасли; з3. знать технологические приемы и способы устранения основных отказов и неисправностей; з4. знать методику расчета технико-эксплуатационных показателей работы подвижного состава; з5. знать основные технические параметры, определяющие исправное состояние агрегатов и систем ТиТТМО отрасли, регламентирующие их нормативные документы		
Краткое описание применения: Обсуждение производственной ситуации при выполнении работ на СТО		

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 7		
<i>Практические занятия:</i>	10	20
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Основы работоспособности технических систем : методические указания и контрольные работы для 2-4 курсов МТФ, ИДО по специальности 190603 - Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (отрасль - автомобильный транспорт) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Г. Атапин]. - Новосибирск, 2006. - 37, [2] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000053015 "		
<i>РГЗ:</i>	20	40
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Основы работоспособности технических систем : методические указания и контрольные работы для 2-4 курсов МТФ, ИДО по специальности 190603 - Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (отрасль - автомобильный транспорт) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Г. Атапин]. - Новосибирск, 2006. - 37, [2] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000053015 "		
<i>Экзамен:</i>	20	40
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Основы работоспособности технических систем : методические указания и контрольные работы для 2-4 курсов МТФ, ИДО по специальности 190603 - Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (отрасль - автомобильный транспорт) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Г. Атапин]. - Новосибирск, 2006. - 37, [2] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000053015 "		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Экзамен
ПК.39	31. знать эксплуатационные отказы и неисправности основных систем и агрегатов ТиТМО отрасли		+
	34. знать методику расчета технико-эксплуатационных показателей работы подвижного состава		+
ПК.40	31. знать требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы	+	+
	33. знать технологические приемы и способы устранения основных отказов и неисправностей	+	+
	35. знать основные технические параметры, определяющие исправное состояние агрегатов и систем ТиТМО отрасли, регламентирующие их нормативные документы		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Яхьяев Н. Я. Основы теории надежности и диагностики : учебник / Н. Я. Яхьяев, А. В. Кораблин. - М., 2009. - 250, [1] с. : ил., табл.
2. Атапин В. Г. Основы работоспособности технических систем. Автомобильный транспорт : учебник / В. Г. Атапин ; Новосиб.гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 314 с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000071995
3. Зорин В. А. Основы работоспособности технических систем : учебник / В. А. Зорин. - Москва, 2009. - 203, [1] с. : ил., табл.
4. Шишмарев В. Ю. Надежность технических систем : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарев. - М., 2010. - 303, [1] с. : ил., табл.
5. Синельников А. Ф. Основы технологии производства и ремонт автомобилей : [учебное пособие по специальности "Автомобили и автомобильное хозяйство" направления "Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования"] / А. Ф. Синельников. - М., 2011. - 319, [1] с. : ил., табл.
6. Малкин В. С. Техническая эксплуатация автомобилей. Теоретические и практические аспекты : [учебное пособие для вузов по специальности Автомобили и автомобильное хозяйство" и др.] / В. С. Малкин. - М., 2007. - 287, [1] с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Основы работоспособности технических систем : методические указания и контрольные работы для 2-4 курсов МТФ, ИДО по специальности 190603 - Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (отрасль - автомобильный транспорт) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Г. Атапин]. - Новосибирск, 2006. - 37, [2] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000053015

2. Основы работоспособности технических систем : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Г. Атапин]. - Новосибирск, 2017

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Используется при чтении лекций, проведении практических занятий

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Используется при чтении лекций

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра прочности летательных аппаратов

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ
к.т.н., доцент В.В. Янпольский
“ ” Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы работоспособности технических систем

Образовательная программа: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Автомобильный сервис и фирменное обслуживание

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Основы работоспособности технических систем приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.39/СЭ способность использовать в практической деятельности данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам	31. знать эксплуатационные отказы и неисправности основных систем и агрегатов ТиТМО отрасли	Техническое состояние и надежность автомобилей. Качество, техническое состояние автомобилей. Понятия надежности. Классификация отказов. Характеристики случайных величин и случайных событий. Показатели надежности. Факторы, влияющие на изменение технического состояния автомобилей.	РГЗ, разделы 1-3	Экзамен, вопросы 1-3
ПК.39/СЭ	34. знать методику расчета технико-эксплуатационных показателей работы подвижного состава	Использование закономерностей случайных процессов изменения технического состояния автомобилей при расчете показателей ТЭА Расчет параметров распределения ресурса деталей автомобиля по результатам инженерных исследований Расчет показателей эффективности СТО. Разработка производственной программы автопарка	РГЗ, разделы 3-4	Экзамен, вопросы 4-10
ПК.40/СЭ способность определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	31. знать требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы	Общая характеристика технологических процессов обеспечения работоспособности автомобилей. Понятие о технологическом процессе. Производственная программа. Общая характеристика работ и технологического оборудования. Нормативно-технологическое обеспечение. Основы обеспечения работоспособности автомобилей. Классификация закономерностей, характеризующих изменение технического состояния автомобилей. Закономерности изменения технического состояния автомобилей по	РГЗ, разделы 3-6	Экзамен, вопросы 2-14

		наработке. Закономерности случайных процессов изменения технического состояния автомобилей. Закономерности процессов восстановления. Понятие о методах обеспечения работоспособности автомобилей. Показатели эффективности эксплуатации автомобилей. Расчет параметров распределения ресурса деталей автомобиля по результатам инженерных исследований. Расчет показателей эффективности СТО. Разработка производственной программы автопарка Система технического обслуживания и ремонта автомобилей. Характеристика системы технического обслуживания и ремонта. Положение о техническом обслуживании и ремонте. Фирменные системы. Техническое состояние и надежность автомобилей. Качество, техническое состояние автомобилей. Понятия надежности. Классификация отказов. Характеристики случайных величин и случайных событий. Показатели надежности. Факторы, влияющие на изменение технического состояния автомобилей.		
ПК.40/СЭ	33. знать технологические приемы и способы устранения основных отказов и неисправностей	Общая характеристика технологических процессов обеспечения работоспособности автомобилей. Понятие о технологическом процессе. Производственная программа. Общая характеристика работ и технологического оборудования. Нормативно-технологическое обеспечение. Система технического обслуживания и ремонта автомобилей. Характеристика системы технического обслуживания и ремонта. Положение о техническом обслуживании и ремонте. Фирменные системы.	РГЗ, разделы 4-6	Экзамен, вопросы 14-20
ПК.40/СЭ	35. знать основные технические параметры, определяющие исправное состояние агрегатов и систем ТиТМО отрасли, регламентирующие их нормативные	Введение. Периоды развития технических систем. Автомобильный транспорт: состояние, перспективы Информационное обеспечение работоспособности автомобилей. Методы получения информации. Определение предельных и допустимых значений	РГР , разделы 1-6	Экзамен, вопросы 1-20

	документы	параметров технического состояния. Методы и процессы диагностирования. Общая характеристика технологических процессов обеспечения работоспособности автомобилей. Понятие о технологическом процессе. Производственная программа. Общая характеристика работ и технологического оборудования. Нормативно-технологическое обеспечение. Основы обеспечения работоспособности автомобилей. Классификация закономерностей, характеризующих изменение технического состояния автомобилей. Закономерности изменения технического состояния автомобилей по наработке. Закономерности случайных процессов изменения технического состояния автомобилей. Закономерности процессов восстановления. Понятие о методах обеспечения работоспособности автомобилей. Показатели эффективности эксплуатации автомобилей. Система технического обслуживания и ремонта автомобилей. Характеристика системы технического обслуживания и ремонта. Положение о техническом обслуживании и ремонте. Фирменные системы. Техническое состояние и надежность автомобилей. Качество, техническое состояние автомобилей. Понятия надежности. Классификация отказов. Характеристики случайных величин и случайных событий. Показатели надежности. Факторы, влияющие на изменение технического состояния автомобилей.		
--	-----------	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 7 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.39/СЭ, ПК.40/СЭ.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.39/СЭ, ПК.40/СЭ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра прочности летательных аппаратов

Паспорт экзамена

по дисциплине «Основы работоспособности технических систем», 7 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-10, второй вопрос из диапазона вопросов 11-20 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет МТФ

Билет № 1

к экзамену по дисциплине «Основы работоспособности технических систем»

1. Виды технических систем. Основные термины, определения и показатели работоспособности технических систем.
2. Информационное обеспечение работоспособности машин.
3. Задача. Распределение наработки до первого отказа подчиняется нормальному закону с параметрами: $m_x = 85000$ км, $\sigma = 30000$ км. Используя понятие нормированной функции $z = (x - m_x) / \sigma$, определить вероятность первой замены детали при работе автомобиля с начала эксплуатации до наработки 70 000 км.

Утверждаю: зав. кафедрой ПЛА _____ Левин В.Е.
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 1-9 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику

процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 10-20 *баллов*.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 21-40 *баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Основы работоспособности технических систем»

1. Виды технических систем. Основные термины, определения и показатели работоспособности технических систем.
2. Состояния технических систем в режимах эксплуатации.
3. Причины изменения технического состояния.
4. Методы обеспечения работоспособности технических систем в процессе эксплуатации.
5. Основные понятия теории надежности. Понятие о наработке, ресурсе, сроке службы, сроке сохраняемости, сроке хранения, гарантийной наработке, сроке гарантии.
6. Показатели безотказной работы. Аналитические зависимости изменения вероятности безотказной работы.
7. Статистические оценки показателей надежности.
8. Законы, отражающие изменение и прекращение работоспособности технических систем.
9. Понятие об отказах и неисправностях. Причины и классификация отказов. Основные модели отказов и неисправностей.
10. Методы оценки и анализа показателей моделей отказов.
11. Полезные и вредные нагрузки. Методы снижения нагрузок. Усталость материалов элементов технических систем. Коррозионное разрушение.
12. Информационное обеспечение работоспособности машин.
13. Нормативы эксплуатации технических систем.
14. Система обслуживания и ремонта технических систем.
15. Испытания технических систем для выявления показателей работоспособности и надежности.
16. Требования к системе классификации и кодирования информации о надежности машин.
17. Характеристики восстановления. Пути повышения надежности.
18. Обеспечение работоспособности технических систем на стадии проектирования (совершенствование конструкции и т.п.).
19. Обеспечение работоспособности технических систем на стадии их изготовления (технология производства).
20. Роль триботехники в системе обеспечения работоспособности машин.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Основы работоспособности технических систем», 7 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны рассчитать показатели эффективности станции технического обслуживания (СТО) автомобилей с исходными данными.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны провести анализ различных условий работы СТО, выбрать и обосновать эффективные решения.

Обязательные структурные части РГЗ:
исходные данные (параметры СТО);
расчет проводится на основе теории систем массового обслуживания;
анализ полученных результатов

Оцениваемые позиции:
правильность и корректность расчетов;
окончательный вывод по эффективности СТО;
общее оформление работы.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 0 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, аппаратные средства не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 1-9 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны, но не оптимизированы, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет 10-20 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет 21-40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

Перечень тем:

1. Использование закономерностей случайных процессов изменения технического состояния автомобилей при расчете показателей ТЭА.

2. Расчет параметров распределения ресурса деталей автомобиля по результатам инженерных наблюдений.
3. Расчет показателей эффективности станции технического обслуживания автомобилей как системы массового обслуживания.

Типовое задание

**Расчет показателей эффективности
станции технического обслуживания автомобилей
как системы массового обслуживания**

Исходные данные. Станция технического обслуживания (СТО) автомобилей имеет один пост диагностирования ($n = 1$). В табл. 3.1 представлены исходные данные для расчета: интенсивность потока требований на диагностирование в среднем ω (треб/ч), продолжительность диагностирования t_d (ч), стоимость простоя автомобиля в очереди C_1 (руб./день), стоимость простоя обслуживающего канала C_2 (руб./день). Рассмотреть следующие условия работы поста:

- а) длина очереди ограничена 3 автомобилями ($r = m = 3$),
- б) длина очереди практически неограниченна;
- в) дополнительно организован ещё один пост, т.е. имеет место многоканальная система ($n = 2$), длина очереди практически неограниченна.

Таблица

Номер строки	Интенсивность потока требований в среднем ω	Продолжительность диагностирования t_d	Стоимость простоя	
			автомобиля в очереди C_1	обслуживающего канала C_2
	треб/ч	ч	руб./день	
1	2	0,20	500	300
2	3	0,25	600	400
3	4	0,30	700	500
4	5	0,35	800	600
5	2	0,45	900	700
6	3	0,50	1000	800
7	4	0,55	1100	900
8	5	0,60	1200	1000
9	2	0,70	1300	1100
0	3	0,80	1400	1200
	д	е	д	

Цели

- Дать анализ эффективности работы СТО автомобилей, используя математический аппарат теории систем массового обслуживания (СМО).
- Сформулировать рекомендации для СТО по эффективной организации процесса обслуживания.