

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА
КАФЕДРА ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

Рабочая программа дисциплины (модуля)
**ОСНОВЫ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ
СИСТЕМ**

Направление и направленность (профиль)

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Организация
транспортного обслуживания

Год набора на ОПОП
2020

Форма обучения
заочная

Владивосток 2021

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Основы работоспособности технических систем» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению(ям) подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (утв. приказом Минобрнауки России от 14.12.2015г. №1470) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 г. N301).

Составитель(и):

Пресняков В.А., кандидат технических наук, доцент, Кафедра транспортных процессов и технологий, vladimir.presnyakov@vvsu.ru

Утверждена на заседании кафедры транспортных процессов и технологий от 27.04.2021 , протокол № 8

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Гриванова О.В.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1575905743
Номер транзакции	000000000657073
Владелец	Гриванова О.В.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

Гриванова О.В.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1575905743
Номер транзакции	000000000657077
Владелец	Гриванова О.В.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Для обеспечения эффективного функционирования выпускника в современных условиях высшая школа должна готовить не просто специалиста в какой-то узкой сфере производства и управления, а личность, способную к различным сферам деятельности, осознанно принимающую решения по всему комплексу вопросов производства.

В связи с этим цель настоящей дисциплины состоит в том, чтобы дать бакалаврам направления 23.03.03. знания и навыки в области теории, анализа и оценки работоспособности конструкций различных автомобилей и их механизмов, обеспечивающие возможность успешного управления в различных сферах современного автомобильного бизнеса.

Будущий инженер должен иметь представление о состоянии и тенденциях развития как автомобилестроения в целом, так и отдельных конструкций автомобилей. Таким образом, задачами изучения дисциплины «Основы работоспособности технических систем» является научить студентов: умению оценивать работоспособность технических систем на основе анализа конструкции автомобилей; определять нагруженность отдельных элементов, с тем, чтобы прогнозировать их надежность; владению современными методиками выбора и оптимизации параметров подвижного состава; а также проведению испытаний деталей и узлов автомобилей и объективной оценке их результатов.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, навыки, соотнесенные с компетенциями, которые формирует дисциплина, и обеспечивающие достижение планируемых результатов по образовательной программе в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины (модуля), приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код компетенции	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения	
23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (Б-ЭМ)	ПК-15	Владение знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности	Знания:	методы оценки показателей надежности, закономерности изменения работоспособности элементов машин, расчеты вероятностных характеристик отказов и их последствий на основе изучения и обобщения механизмов физических процессов, происходящих в материалах, элементах конструкций, функциональных системах
			Умения:	выполнять прогнозирование, диагностику и анализ причин неисправностей, отказов и поломок деталей и узлов ТнТМО; пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией

			Навыки:	владеть навыками организации технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов; методиками выполнения процедур стандартизации и сертификации; способностью к работе в малых инженерных группах
ПК-40	Способность определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования		Знания:	рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности автомобилей
			Умения:	определять методы и способы поддержания и восстановления технического состояния автомобилей
			Навыки:	определения показателей работоспособности технических систем
ОПК-2	Владение научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов		Знания:	основ технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
			Умения:	организовать технологические процессы и эксплуатацию транспортно-технологических машин и комплексов
			Навыки:	технической и производственной эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов

3. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Основы работоспособности технических систем» относится к базовой части профессионального цикла дисциплин и имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с дисциплинами основной образовательной программы. Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования. Для изучения дисциплины требуется качественное знание таких дисциплин как: математический анализ; теория вероятностей и математическая статистика; физика; теоретическая механика; сопротивление материалов; теория механизмов и машин; детали машин и основы конструирования; материаловедение.

Освоение данной дисциплины необходимо обучающемуся для успешного освоения следующих дисциплин (модулей) ОПОП для направлений подготовки: эксплуатационные и потребительские свойства автомобилей; организация перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса; техническая эксплуатация автомобилей; проблемы и перспективы развития автомобильного транспорта; организация государственного учета и контроля технического состояния автомобилей.

4. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обуче- ния	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо- емкость (З.Е.)	Объем контактной работы (час)					СРС	Форма аттес- тации	
					Всего	Аудиторная			Внеауди- торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА			КСР
23.03.03 Эксплуатация транспортно- технологических машин и комплексов	ЗФО	Бл1.Б	4	3	13	8	4	0	1	0	95	3

5. Структура и содержание дисциплины (модуля)

5.1 Структура дисциплины (модуля) для ЗФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ЗФО

№	Название темы	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
		Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Основные понятия теории надежности	1	0	0	12	устный опрос на лекциях, практических занятиях; проверка выполнения письменных домашних заданий, выполнение и защита практических и лабораторных заданий; контрольные работы
2	Показатели надежности	1	1	0	12	устный опрос на лекциях, практических занятиях; проверка выполнения письменных домашних заданий, выполнение и защита практических и лабораторных заданий; контрольные работы
3	Аналитические зависимости изменения вероятности безотказной работы машины	1	0	0	12	устный опрос на лекциях, практических занятиях; проверка выполнения письменных домашних заданий, выполнение и защита практических и лабораторных заданий; контрольные работы
4	Методика испытания эксплуатационной надежности машин и предъявление требований промышленности	1	1	0	12	устный опрос на лекциях, практических занятиях; проверка выполнения письменных домашних заданий, выполнение и защита практических и лабораторных заданий; контрольные работы

5	Изнашивание. Виды износа	1	0	0	12	устный опрос на лекциях, практических занятиях; проверка выполнения письменных домашних заданий, выполнение и защита практических и лабораторных заданий; контрольные работы
6	Показатели износа	1	1	0	12	устный опрос на лекциях, практических занятиях; проверка выполнения письменных домашних заданий, выполнение и защита практических и лабораторных заданий; контрольные работы
7	Классы износостойкости	1	0	0	12	устный опрос на лекциях, практических занятиях; проверка выполнения письменных домашних заданий, выполнение и защита практических и лабораторных заданий; контрольные работы
8	Полезные и вредные нагрузки. Методы снижения нагрузок	1	1	0	11	устный опрос на лекциях, практических занятиях; проверка выполнения письменных домашних заданий, выполнение и защита практических и лабораторных заданий; контрольные работы
Итого по таблице		8	4	0	95	

5.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ЗФО

Тема 1 Основные понятия теории надежности.

Содержание темы: Основные понятия теории надежности. Законы, отражающие изменения и прекращение работоспособности транспортных систем, их физическая сущность. Основные понятия теории надежности. Современная теория надежности охватывает широкий круг вопросов: Разработка технических условий и требований, предъявляемых к техническим системам; Построение этих систем, организация их эксплуатации, технического обслуживания и ремонта, замена и восстановление изношенных.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Индивидуальные занятия под руководством преподавателя.

Тема 2 Показатели надежности.

Содержание темы: Показатели надежности, характеризующие степень надежности оборудования с количественной стороны. Единичные и комплексные показатели надежности. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Индивидуальные задания.

Тема 3 Аналитические зависимости изменения вероятности безотказной работы машины.

Содержание темы: Общие зависимости при оценке надежности. Аналитические

зависимости закона изменения вероятности безотказной работы оборудования. Надежность систем. Аналитические зависимости оценки надежности сложной системы из последовательно соединенных элементов. Надежность системы с резервированием элементов. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Индивидуальные задания.

Тема 4 Методика испытания эксплуатационной надежности машин и предъявление требований промышленности.

Содержание темы: Методика экспериментальной оценки закона распределения случайных величин. Математическая обработка статистической информации о надежности. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Индивидуальные задания.

Тема 5 Изнашивание. Виды износа.

Содержание темы: Приведены определения износу и видам изнашивания. Показана таблица, классифицирующая виды износа. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Индивидуальные задания.

Тема 6 Показатели износа.

Содержание темы: Приведены аналитические зависимости, позволяющие количественно оценивать износ. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Индивидуальные задания.

Тема 7 Классы износостойкости.

Содержание темы: Десять классов износостойкости от 0 до 9 в зависимости от скорости изнашивания и интенсивности изнашивания. Такая классификация дает возможность прогнозировать (рассчитывать) долговечность работы кинематических пар машин и механизмов. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Индивидуальные задания.

Тема 8 Полезные и вредные нагрузки. Методы снижения нагрузок.

Содержание темы: Нагрузка в машинах. Общие сведения. Полезные и вредные нагрузки. Постоянные и переменные нагрузки. Законы распределения нагрузок по времени для различных машин. Уменьшение внутренних возмущений изменением конструктивной схемы машины. Устойчивость двух массовой крутильной системы с упругой муфтой. Демпфирование колебаний использованием пластинчатых рессор, тарельчатых пружин. Демпфер Ланчестера, использование дросселей для демпфирования колебаний в гидросистемах. Вибраторы. Конструкция резинометаллических виброопор. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Индивидуальные задания.

6. Методические указания по организации изучения дисциплины (модуля)

По мере освоения дисциплины в ходе лекций рассматриваются вопросы построения автотранспортных отношений, согласно нормативной законодательной базы. Изучаются концепция и структура автотранспортного права, правовые особенности транспортной деятельности, тенденции развития автотранспортного права и его техника.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине предполагает изучение теоретических основ дисциплины. Тематика самостоятельной работы студентов практически полностью совпадает с темами лекций. Для изучения и полного освоения программного материала по дисциплине должна быть использована учебная, справочная и нормативно - правовая литература, рекомендуемая настоящей программой.

1. Основы работоспособности технических систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие (практикум) / Н.Ю. Землянушнова, Н.А. Землянушнов .— Ставрополь : изд-во СКФУ, 2019 .— 156 с. : ил. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/705258>

В пособии, составленном в соответствии с требованиями ФГОС ВО, основное внимание уделено определению показателей надежности объектов и изучению методов повышения работоспособности транспортно-технологических машин и комплексов.

2. Терюшков, В.П. Основы работоспособности технических систем автомобильной отрасли [Электронный ресурс] / К.З. Кухмазов, А.В. Чупшев, В.П. Терюшков .— Пенза : РИО ПГАУ, 2020 .— 72 с. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/711098>

Практикум содержит описание и порядок выполнения трех лабораторных работ, посвященных изучению основных требований при обеспечении работоспособности и управлении техническими системами. Описание работ состоит из теоретического введения с кратким изложением основных понятий. В приложении приведены индивидуальные задания для выполнения каждой работы.

- Материально-техническое обеспечение: Автоподъемник 4-х стоечный Heshbon HL-3300W

Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Основы работоспособности технических систем [Электронный ресурс] , 2019 - 156 - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/705258>
2. Терюшков Вячеслав Петрович. Основы работоспособности технических систем автомобильной отрасли [Электронный ресурс] , 2020 - 72 - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/711098>

8.2 Дополнительная литература

1. Основы работоспособности технических систем. Расчетные методы оценки потери работоспособности элементов технических систем [Электронный ресурс] , 2018 - 90 - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/705863>
2. Ремонт машин. Лабораторный практикум : Учебники [Электронный ресурс] - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет , 2011 - 196 - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=138853

8.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Электронная библиотечная система «РУКОНТ» - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
3. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
4. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>
5. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

Основное оборудование:

- Автоподъемник 4-х стоечный Heshbon HL-3300W
- Ареометр АОН-1 (набор из 19)

Программное обеспечение:

- ABBYY Fine Reader 12 Professional Russian
- Adobe Acrobat Professional 11.0 Russian

10. Словарь основных терминов

Изнашивание – процесс разрушения поверхностного слоя сопряженных деталей под воздействием сил трения и сопровождающих их физико-химических процессов.

Износ и изменение геометрических размеров сопряженных деталей являются основной причиной изменения всех эксплуатационных показателей.

Исправное состояние (исправность) – состояние изделия, при котором оно удовлетворяет всем требованиям НТД.

Наработка (τ) – продолжительность работы изделия, измеряемая в часах или километрах пробега.

Неисправное состояние (неисправность) – состояние изделия, при котором оно не удовлетворяет хотя бы одному требованию НТД.

Неработоспособное состояние (неработоспособность) – состояние изделия, при котором значение хотя бы одного параметра, характеризующего его способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям НТД.

Отказ – событие, заключающееся в нарушении работоспособности изделия. Все виды состояний и событий согласно ГОСТ 27.002–89 определяются критериями, установленными в соответствующей НТД. Все виды событий обнаруживаются через признаки, также оговоренные в НТД на изделие.

Повреждение – событие, заключающееся в нарушении исправности изделия при сохранении его работоспособности.

Предельное состояние – состояние изделия, при достижении которого его дальнейшее применение по назначению недопустимо или невозможно.

Работоспособное состояние (работоспособность) – состояние изделия, при котором значения всех параметров, ха- Основы работоспособности технических систем 4 рактеризующих его способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической документации (НТД).

Ресурс – наработка до предельного состояния, оговоренного технической документацией.

Техническая система (ТС) – изделие, подлежащее расчету, анализу, испытанию и исследованию в процессе его проектирования, изготовления, применения, технического обслуживания, ремонтов, хранения и транспортирования в целях обеспечения эффективности его функционального назначения.

Техническое состояние системы – совокупность параметров состояния механизма (агрегата, автомобиля), определяющих уровень его работоспособности и неисправности.