

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Естествознания и стандартизации  
И.Ю. Мезин  
«25» сентября 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
*ОСНОВЫ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ*

Направление подготовки

*23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов*

Профиль программы  
*Автомобильный сервис*

Уровень высшего образования - бакалавриат

Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Форма обучения  
Очная

Институт  
Кафедра  
Курс  
Семестр

*Естествознания и стандартизации  
Технологий, сертификации и сервиса автомобилей  
2  
4*

Магнитогорск  
2017г.



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утвержденного приказом МОиН РФ от 14 декабря 2015 г., N 1470

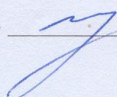
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологий, сертификации и сервиса автомобилей

«18» сентября 2017 г., протокол № 2.

Зав. кафедрой  / И.Ю. Мезин /

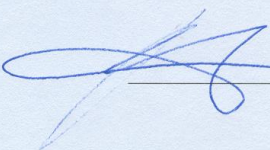
Рабочая программа одобрена методической комиссией института Естественного и стандартизации

«25» сентября 2017 г., протокол № 1.

Председатель  / И.Ю. Мезин /

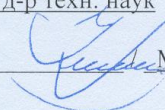
Рабочая программа составлена:

доцент, кандидат технических наук

 / А.С. Лимарев /

Рецензент:

зав. кафедрой ТОМ, профессор, д-р техн. наук

 / М.В. Чукин /





## 1 Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины является усвоение студентами основ теоретических знаний, необходимых для умения организовать и обеспечивать качественный контроль за техническим состоянием и обслуживанием автомобилей и систем, обеспечивающих безопасность движения.

Задачи изучения дисциплины: знание технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортной техники, причин и последствий прекращения ее работоспособности.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Основы работоспособности технических систем» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль – Автомобильный сервис.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин: Математика, Физика, Метрология, стандартизация, сертификация; Теоретическая механика; Сопrotивление материалов.

Знания (умения, владения), полученные при изучении дисциплины, будут необходимы им при дальнейшем изучении дисциплин: Конструкция и эксплуатационные свойства ТиТТМО, Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТиТТМО, Техническая эксплуатация силовых агрегатов и трансмиссий; Техническая эксплуатация ходовой части автомобилей и систем, обеспечивающих безопасность движения и при выполнении ВКР.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Основы работоспособности технических систем» студент должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций
<b>ОПК-3 - готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов</b>	
Знать	основы построения комплексных технических систем, основные понятия и характеристики
Уметь	использовать методы принятия решений о рациональных формах поддержания работоспособности
Владеть	навыками определения диагностических параметров
<b>ПК - 9 - способностью к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов</b>	
Знать	основы функционирования комплексных технических систем, основные понятия и характеристики
Уметь	использовать методы контроля соблюдения технических условий на техническое обслуживание, ремонт, испытание
Владеть	навыками составления карт технического обслуживания и ремонта
<b>ПК - 15 - владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности</b>	

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций
Знать	понятия о ремонте, его месте в системе обеспечения работоспособности ТиТ-ТМО отрасли и эффективности его выполнения
Уметь	пользоваться имеющейся нормативно-технической документацией
Владеть	навыками организации технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов
<b>ПК – 39- способностью использовать в практической деятельности данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам</b>	
Знать	критерии работоспособности и влияющие на них факторы
Уметь	выполнять стандартные виды компоновочных, кинематических, динамических и прочностных расчетов
Владеть	навыками решения задач прикладного характера с применением известных методик
<b>ПК – 40 - способностью определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</b>	
Знать	методы расчета количества запасных частей
Уметь	рассчитывать нормы расхода запасных частей исходя из заданной вероятности отсутствия простоев автомобилей
Владеть	методами расчета средних норм расхода запасных частей для АТП

#### 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 единицы 144 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 89 академических часов:
  - аудиторная работа – 85 академических часов;
  - внеаудиторная - 4 академических часов;
- самостоятельная работа – 19,3 академических часов.
- экзамен - 35,7 академических часов.

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)		Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	практич. занятия				
1. Понятие о технических системах	1	2	6	0,3	-самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ОПК-3 - з ПК- 9 - з
2. Качество и работоспособность	1	4	6	2	-самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ОПК-3 - зув ПК-9 - зув
3. Методы обеспечения работоспособности технических систем	1	4	6/2И	2	-самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-15 - зув ПК-39 - зув
4. Надежность технических систем	1	4	6/4И	2	-самостоятельное изучение учебной литературы -выполнение практической работы	Устный опрос	ПК-9 - зув ПК-15 - зув ПК-39 - зув ПК- 40 - зув
5. Методы определения нормативов сервиса технической эксплуатации транспортных машин	1	4	6/4И	2	-самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-15 - зув ПК-39 - зув ПК- 40 - зув
6. Закономерности формирования производительности и пропускной способности средств обслуживания	1	4	6/4И	2	-самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-15 - зув ПК-39 - зув ПК- 40 - зув
7. Средства и методы обеспечения работоспособности технических систем	1	4	5/4И	3	-самостоятельное изучение учебной литературы -выполнение практической работы	Устный опрос	ПК-9 - зув ПК-15 - зув ПК-39 - зув ПК- 40 - зув
8. Методы управления техническими системами		4	5/4И	3	-самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-39 - зув ПК- 40 - зув
9. Методы интенсификации производства	1	4	5/4И	3	-самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-15 - зув ПК-39 - зув ПК- 40 - зув
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>34</b>	<b>51/26И</b>	<b>19,3</b>		<b>Экзамен</b>	

## **5 Образовательные и информационные технологии**

Для изучения данной дисциплины в качестве методического подхода применяется технология конструирования учебной информации, т.е. при подготовке преподавателя к учебному процессу учитывается, что и в каком объеме из изучаемой информации должны усвоить студенты, уровень подготовленности студентов к восприятию учебной информации по вопросам качества продукции и управления качеством.

Перед началом занятий необходимо ознакомить студентов с планируемым объемом часов по учебному плану на изучение данной дисциплины.

Обратить внимание на то, какое количество часов отводится на самостоятельную работу. Эти часы выделяются для закрепления теоретического материала, на подготовку к практическим занятиям, подготовку к рубежным.

При изучении дисциплины применяются инновационные процессы в системе Высшего профессионального образования, в частности, инновационный урок – занятие, ориентированное на повышение интереса студентов к обучению. По форме проведения – метод мозгового штурма для определения процессов входящих в систему качества предприятия.

Перед каждой лекцией проводить фронтальный опрос по материалу предыдущих лекций, который позволит выяснить степень усвоения предыдущего материала и подготовку студента к восприятию нового. Результаты опросов должны фиксироваться и учитываться при выставлении окончательной оценки по дисциплине.

Практические занятия способствуют более глубокому освоению теоретического материала. Выполнение практических заданий основывается на материалах, которые студенты получили при прохождении производственной практики (определение уровня надежности конкретного технологического объекта). При проведении практических занятий учитывается степень самостоятельности их выполнения студентами.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

По дисциплине «Основы работоспособности технических систем» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения практической работы.

### **Примерный перечень тем для самостоятельной работы:**

1. Практическая работа №1 – Определение ресурса деталей автомобилей.
2. Практическая работа №2 – Расчет и повышение надежности технических систем.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ОПК-3 - готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов</b>		
Знать	основы построения комплексных технических систем, основные понятия и характеристики	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие системы</li> <li>2. Периоды развития систем</li> <li>3. Этап эксплуатации.</li> <li>4. Механизация автоматизация и роботизация</li> </ol>
Уметь	использовать методы принятия решений о рациональных формах поддержания работоспособности	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Токсичность и дымность отработавших газов</li> <li>2. Вибрация и шум</li> </ol>
Владеть	навыками определения диагностических параметров	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Получение информации о надежности автомобиля.</li> </ol>
<b>ПК - 9 - способностью к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов</b>		
Знать	основы функционирования комплексных технических систем, основные понятия и характеристики	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация отказов</li> <li>2. Классификация закономерностей характеризующих изменение технического состояния автомобилей</li> <li>3. Закономерности изменения технического состояния автомобилей по наработке (закономерности первого вида)</li> <li>4. Закономерности случайных процессов изменения технического состояния автомобилей (закономерности второго вида)</li> <li>5. Экспоненциальный закон распределения</li> <li>6. Нормальный закон распределения</li> <li>7. Логарифмический закон распределения</li> <li>8. Распределение Вейбула</li> <li>9. Закономерности процессов восстановления (закономерности третьего вида)</li> </ol>
Уметь	использовать методы контроля соблюдения технических условий на техническое обслуживание, ремонт, испытание	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы обеспечения работоспособности автомобилей</li> <li>2. Средства обслуживания как система массового обслуживания</li> <li>3. Классификация систем массового обслуживания</li> </ol>
Владеть	навыками составления карт технического обслуживания и ремонта	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Показатели их эффективности систем массового обслуживания</li> <li>2. Факторы, влияющие на показатели эффективности средств обслуживания</li> </ol>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК - 15 - владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности</b>		
Знать	понятия о ремонте, его месте в системе обеспечения работоспособности ТИТМО отрасли и эффективности его выполнения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Свойства надежности</li> <li>2.Безотказность</li> <li>3.Долговечность</li> <li>4.Ремонтопригодность</li> <li>5.Сохраняемость</li> </ol>
Уметь	пользоваться имеющейся нормативно-технической документацией	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Комплексная оценка работоспособности автомобилей</li> <li>2.Количественная оценка состояния автомобилей и показателей эффективности ТЭА.</li> </ol>
Владеть	навыками организации технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Основные нормативы технической эксплуатации</li> </ol>
<b>ПК – 39- способностью использовать в практической деятельности данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам</b>		
Знать	критерии работоспособности и влияющие на них факторы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Состояние автомобильного транспорта</li> <li>2.Проблемы и задачи автомобильного транспорта</li> <li>3.Виды работ и услуг на автомобильном транспорте</li> <li>4.Качество автомобилей</li> <li>5.Техническое состояние автомобилей</li> <li>6.Реализуемый показатель качества</li> </ol>
Уметь	выполнять стандартные виды компоновочных, кинематических, динамических и прочностных расчетов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Основные причины изменения технического состояния автомобилей в процессе эксплуатации</li> <li>2.Влияние условия эксплуатации на изменение технического состояния автомобилей</li> </ol>
Владеть	навыками решения задач прикладного характера с применением известных методик	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Факторы, влияющие на надежность автомобилей</li> <li>2.Экологическая безопасность автомобиля</li> <li>3.Дополнительное вредное воздействие автомобиля на окружающий мир.</li> <li>4.Методы интенсификации производства</li> <li>5.Трудоемкость технического обслуживания и ремонта</li> </ol>
<b>ПК – 40 - способностью определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</b>		
Знать	методы расчета количества запасных частей	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Техническое обслуживание.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		2.Ремонт.
Уметь	рассчитывать нормы расхода запасных частей исходя из заданной вероятности отсутствия простоев автомобилей	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.Периодичность технического обслуживания</li> <li>2.Метод определения периодичности ТО по допустимому уровню безотказности.</li> <li>3.Метод определения по допустимому значению и закономерности изменения параметра технического состояния.</li> <li>4.Экономико-вероятностный метод.</li> <li>5.Метод статистических испытаний.</li> </ul>
Владеть	методами расчета средних норм расхода запасных частей для АТП	1.Определение ресурсов и норм расхода запасных частей

## **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

### **Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) основная Литература:**

1. Лимарев, А. С. Основы работоспособности технических систем. Автомобильный транспорт : учебное пособие / А. С. Лимарев. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=962.pdf&show=dcatalogues/1/1119022/962.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Зорин, В. А. Основы работоспособности технических систем [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / В. А. Зорин. - Москва : ООО «Магистр-Пресс», 2005. - 536 с. - ISBN 5-902048-51-6. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/444528> (дата обращения: 13.03.2020)

### **б) дополнительная литература:**

1. Щурин, К.В. Надежность машин : учебное пособие / К.В. Щурин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-3748-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121468> (дата обращения: 13.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Долгин, В. П. Надежность технических систем : учеб. пособие / В.П. Долгин, А.О. Харченко. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2018. — 167 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <https://new.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102844-5. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/944892> (дата обращения: 13.03.2020).

3. Обеспечение надежности сложных технических систем : учебник / А.Н. Дорохов, В.А. Керножицкий, А.Н. Миронов, О.Л. Шестопалова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1108-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93594> (дата обращения: 13.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Малафеев, С.И. Надежность технических систем. Примеры и задачи : учебное пособие / С.И. Малафеев, А.И. Копейкин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-1268-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/87584> (дата обращения: 13.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Лисунов, Е.А. Практикум по надежности технических систем : учебное пособие / Е.А. Лисунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1756-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/56607> (дата обращения: 13.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **в) методические указания:**

1. Надежность технических систем: Методические указания к практическим занятиям. Автор: Сальников В.В.. – Магнитогорск: МГТУ, 2004.

2. Расчет и повышение надежности технических систем: Методические указания к практическим занятиям. Автор: Сальников В.В. – Магнитогорск: МГТУ, 2009.

3. Построение зависимости изменения технического состояния деталей автомобиля: Методические указания к практическим занятиям. Автор: Лимарев А.С.– Магнитогорск: МГТУ, 2011.

#### **г) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

1. Международная справочная система «Полпред» polpred.com отрасль «Образование, наука». – URL: <http://education.polpred.com/>.

2. Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). – URL: [https://elibrary.ru/project\\_risc.asp](https://elibrary.ru/project_risc.asp).

3. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – URL: <https://scholar.google.ru/>.

4. Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам. – URL: <http://window.edu.ru/>.

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	Свободно распространяемое	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.
Помещения для самостоятельной	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, вы-



работы обучающихся	ходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.