

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Основы теории надежности и диагностики технических систем

направление подготовки:

23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль

23.03.03-01 Автомобильный сервис

23.03.03-02 Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (Строительные, дорожные и коммунальные машины)

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная

Институт: Транспортно-технологический


Кафедра: Эксплуатация и организация движения автотранспорта

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата), утвержденного приказом № 1470 от 14 декабря 2015 г. Министерством образования и науки Российской Федерации.

▪ плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составитель (составители): к.т.н. доцент  (Н.А. Щетинин)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

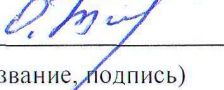
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 15 » 02 2016 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (И.А. Новиков)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 16 » 02 2016 г., протокол № 7

Председатель к.т.н., доцент  (Т.Н. Орехова)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	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	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - параметры выходных рабочих процессов, причины изменения технического состояния и работоспособности машин; - методы сбора, обработки и анализа информации о надежности машин; - виды и планы испытаний машин на надежность. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать показатели свойств надежности машин и оценивать точность и достоверность полученных результатов; - строить характеристики и показатели надежности машин и их конструктивных элементов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения ЭВМ для обработки статистических данных об отказах и неисправностях.
2	ПК-15	владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: основные режимно-эксплуатационные факторы на надежность работы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p> <p>Уметь: производить расчеты деталей и узлов агрегатов на надежность</p> <p>Владеть: навыками определения основных конструктивных параметров и осуществления выбора конструкционных материалов</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Математика
2	Физика

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Основы работоспособности технических систем
2	Техническая эксплуатация и ремонт силовых агрегатов и трансмиссий

3	Техническая эксплуатация ходовой части автомобилей и систем, обеспечивающих безопасность движения
4	Техническое обслуживание и ремонт кузовов автомобилей
5	Основы технологии производства, ремонта и восстановления деталей и агрегатов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	12	12
лекции	4	4
лабораторные	4	4
практические	4	4
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	96	96
Курсовой проект	–	–
Курсовая работа	–	–
Расчетно-графическое задание	–	–
Индивидуальное домашнее задание	12	12
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	84	84
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет	зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 5				
1	Научный аппарат надежности.	Определение надежности узла с использованием математического ожидания, дисперсии, коэффициента вариации	1	10
2	Научный аппарат надежности.	Определение надежности детали методом экспоненциального распределения, распределения Вейбулла	1	10
3	Надежность восстанавливаемых и невосстанавливаемых элементов и систем, структурные схемы систем, связь показателей надежности системы и элементов.	Определение возможности восстановления деталей на основе статистических данных	1	10
4	Методы сбора и обработки информации по надежности.	Определение качества материала, обработка полученного материала	1	10
ИТОГО:			4	42
ВСЕГО:				42

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 5				
1	Основные понятия, определения, свойства и показатели надежности	Исследование отказов технических систем и причин их возникновения	1	10
2	Основные понятия, определения, свойства и показатели надежности	Исследование возможностей различных видов дублирующих систем	1	10
3	Методы сбора и обработки информации по надежности.	Разработка плана испытаний, и оценка достоверности показателей надежности, полученных экспериментальным путем	2	22
ИТОГО:			4	42
ВСЕГО:				42

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основные понятия, определения, свойства и показатели надежности	<ul style="list-style-type: none"> – Факторы, влияющие на надежность изделия; – Определение изделия; – Определение технической система; – Определение объект; – Охарактеризуйте понятие исправного технического состояния объекта; – Охарактеризуйте понятие работоспособного технического состояния объекта; – Охарактеризуйте понятие неработоспособного технического состояния объекта; – Определение и характеристика понятия дефект; – Определение и характеристика понятия неисправность; – Определение и характеристика понятия отказ; – Определение и характеристика понятия ресурс; – Определение и характеристика понятия наработка; – Охарактеризуйте единичные и комплексные показатели надежности; – Факторы, влияющие на надежность, как основного показателя качества изделия
2	Научный аппарат надежности.	<ul style="list-style-type: none"> – Дайте определение характеристикам рассеяния случайных распределений – среднему значению, среднему квадратичному отклонению и коэффициенту вариации; – Дайте определение и поясните назначение законов распределения случайных величин; – Нормальное распределение. В каких случаях целесообразно применение? Виды кривых его плотности и функции распределения; – Экспоненциальное распределение. В каких случаях целесообразно применение? Виды кривых его плотности и функции распределения; – Распределение Вейбула. В каких случаях целесообразно применение? Виды кривых распределения Вейбула их плотности и функции распределения.
3	Причины потери технической системой работоспособности.	<ul style="list-style-type: none"> – Приведите классификацию отказов; – Дайте определения основных показателей надежности, безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости; – Дайте определения вероятности безотказной работы и вероятности отказа, средней наработки на отказ, интенсивности отказов; – Дайте определения технического ресурса, срока службы; – Чем отличается технический ресурс от срока службы изделия
4	Надежность восстанавливаемых и невосстанавливаемых элементов и систем, структурные схемы систем, связь показателей надежности системы и элементов.	<ul style="list-style-type: none"> – Поддержание работоспособности оборудования при его эксплуатации, хранении и транспортировании; – Восстановление. Восстанавливаемый и невосстанавливаемый объекты; – Охарактеризуйте ремонтируемый и неремонтируемый объекты
5	Резервирование и дублирование объектов.	<ul style="list-style-type: none"> – Поясните термин структурного резервирования; – Перечислите виды резервирования в зависимости от схемы включения резерва; – Перечислите виды резервирования в зависимости от способа включения резерва; – Перечислите виды резервирования в зависимости от состояния

		резерва; – Приведите примеры дублирующих систем.
6	Методы сбора и обработки информации по надежности.	– Охарактеризуйте понятие «качество материала»; – Методы обработки экспериментального материала; – Основные этапы проверки гипотезы о законе распределения; – Критерии Пирсона, Колмогорова; – Определение числа объектов наблюдения.
7	Методы испытаний на надежность.	– Приведите примеры видов испытаний на надежность; – Охарактеризуйте понятие объекта испытаний на надежность; – Приведите примеры методов физического моделирования для определения надежности технической системы.
8	Последовательные, параллельные и смешанные соединения.	– Аналитические расчеты показателей надежности; – Оценка вероятности безотказной работы; – Определение технического ресурса; – Определение числа ЗИП.

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

– учебным планом не предусмотрены

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

– учебным планом не предусмотрены

5.4. Перечень контрольных работ

– учебным планом не предусмотрены

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Острейковский, В.А. Теория надежности: учеб. для вузов / В.А. Острейковский. - М.: Высш.шк., 2003. - 462 с.
2. Синопальников, В.А. Надежность и диагностика технологических систем: учеб. / В.А. Синопальников, С.Н. Григорьев. - М.: МГТУ "СТАНКИН", 2003. -331 с.
3. Зорин, В.А. Основы работоспособности технических систем: учеб. / В.А. Зорин. - М.: Магистр-Пресс, 2005. - 535 с.
4. Малафеев, С.И. Надежность технических систем. Примеры и задачи: учеб. пособие для студентов вузов / С.И. Малафеев, А.И. Копейкин. - СПб.: Лань, 2012. - 314 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Зорин, В.А. Надежность машин: учебник / В.А. Зорин, В.С. Бочаров; Орловский гос. техн. ун-т. - Орел: Изд-во ОрелГТУ, 2003. - 547 с.

2. Половко, А.М. Основы теории надежности: учеб. пособие / А.М. Половко, С.В. Гуров. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2006. - 702 с.

3. Надежность строительных и дорожных машин / сост.: Ю.А. Бондаренко, М.А. Федоренко. - Белгород: БелГТАСМ, 1996. - 38 с.

4. Бондаренко, Ю.А. Надежность дорожно-строительных машин: конспект лекций / Ю.А. Бондаренко, М.А. Федоренко. - Белгород: БелГТАСМ, 1999. Ч.2. - 1999. - 107 с.

5. Бондаренко, Ю.А. Надежность дорожно-строительных машин: конспект лекций / Ю. А. Бондаренко, М. А. Федоренко. - Белгород: БелГТАСМ, 1999. Ч. 1. - 1999. - 168 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. <http://elibrary.ru>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы:

Лекционные занятия – Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, УК №4 №423, специализированная мебель, персональные компьютеры с установленным лицензионным ПО (Microsoft Windows 7 Лицензионный договор № 63-14к от 02.07.2014; Microsoft Office 2013 Лицензионный договор № 31401445414 от 25.09.2014).

Практические занятия – Учебная аудитория для проведения практических занятий. УК №4 №423, специализированная мебель, персональные компьютеры с установленным лицензионным ПО (Microsoft Windows 7 Лицензионный договор № 63-14к от 02.07.2014; Microsoft Office 2013 Лицензионный договор № 31401445414 от 25.09.2014).

Лабораторные занятия – лаборатория имитационного моделирования рабочих процессов транспортных и технологических машин УК №4 №112, оснащенный персональными компьютерами с установленным необходимым и достаточным набором программ для выполнения лабораторных работ (Microsoft Windows 7 Лицензионный договор № 63-14к от 02.07.2014; Microsoft Office 2013 Лицензионный договор № 31401445414 от 25.09.2014; Google Chrome Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.).

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 1 заседания кафедры от «28» 08 2017г.

Заведующий кафедрой  **И.А. Новиков**

Директор института  **Н.Г. Горшкова**

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «03» 07 2018 г.

Заведующий кафедрой  **И.А. Новиков**

Директор института  **Н.Г. Горшкова**

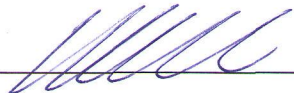
8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 20¹⁹/20²⁰ учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры от «28» 05 20¹⁹г.

Заведующий кафедрой _____



И.А. Новиков

Директор института _____



Н.Г. Горшкова

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 20²⁰/2021 учебный год.

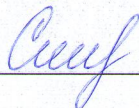
Протокол № 9 заседания кафедры от «21» 05 2020г.

Заведующий кафедрой _____



И.А. Новиков

Директор института _____



Н.Г. Горшкова

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

При изучении дисциплины «Основы теории надёжности и диагностики технических систем» основной целью освоения дисциплины является изучение студентами основных понятий надёжности транспортно-технологических машин и комплексов, значение надёжности и ее роль в процессе эксплуатации машин и оборудования, дать студентам основные теоретические положения надёжности

Задачей дисциплины является подготовка студента к решению профессиональных, научно-исследовательских и научно-педагогических задач в сфере теории и современных методов повышения надёжности ТТМиК на стадиях проектирования и эксплуатации на основе системного подхода, использования физических и математических моделей надёжности технических объектов и применения детерминистских и вероятностных методов расчета факторов, определяющих уровень надёжности.

Изучение дисциплины проводится в виде лекций, лабораторных и практических занятий. Важное значение для освоения курса имеет самостоятельная работа студентов. Формы контроля знаний студентов предполагают текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний студентов проводится в форме систематических опросов, периодического тестирования. Формой итогового контроля является зачет. Распределение материала по темам и требования к ее освоению содержатся в рабочей программе дисциплины, которая определяет содержание и особенности изучения курса «Основы теории надёжности и диагностики технических систем».

Самостоятельная работа является главным условием успешного освоения изучаемой учебной дисциплины и формирования высокого профессионализма будущих бакалавров – сотрудников предприятий и служб, занимающихся проектированием, эксплуатацией, обслуживанием и ремонтом ТТМиК.

Исходный этап изучения курса «Основы теории надёжности и диагностики технических систем» предполагает ознакомление с *Рабочей программой*, характеризующей границы и содержание учебного материала, который подлежит освоению.

Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных в лекции преподавателя и приведенных в планах и заданиях к практическим и лабораторным занятиям, а также методических указаниях для студентов заочного обучения.

В учебниках и учебных пособиях, представленных в *списке рекомендуемой литературы*, содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. Инструментами освоения учебного материала являются основные *термины и понятия*, составляющие категориальный аппарат дисциплины. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом.

Изучение каждой темы следует завершать выполнением практических заданий, ответами на тесты, решением задач, содержащихся в соответствующих разделах учебников и методических пособий по курсу «Основы теории надёжности и диагностики технических систем».

Приложение №2. Контрольно-измерительные материалы для зачета

Зачет представляет собой проверку знаний, умений и навыков, полученных за время изучения дисциплины, и охватывает все изученные темы. Один билет содержит:

3 разноуровневых вопроса по изученному материалу. Правильный ответ на любой вопрос оценивается в 5 баллов (суммарно при правильных ответах на все тестовые вопросы студент может получить 15 баллов).

Студент не допускается к сдаче зачета при отсутствии более чем 20% выполненных и защищенных практических и лабораторных работ, а также при получении за текущие проверочные тесты по изученному материалу менее 50% из возможного количества баллов.

Таким образом, на зачете студент максимально может получить 15 баллов. Зачет считается успешно пройденным при получении 8 баллов.