

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФЭАТ

А.С. Баранов

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.1.1 «Основы теории надёжности»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.03.03**

Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль, специализация): **Автомобили и автомобильное хозяйство**

Статус дисциплины: **дисциплины (модули) по выбору**

Форма обучения: **заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	А.В. Панин
Согласовал	Зав. кафедрой «АиАХ»	А.С. Баранов
	руководитель направленности (профиля) программы	А.С. Баранов

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
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	основы математических, естественнонаучных, инженерных и экономических дисциплин для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	системой фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
ПК-10	способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости	материалы, используемые при ремонте и эксплуатации автомобилей с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной и эффективной эксплуатации	применять материалы, используемые при ремонте и эксплуатации автомобилей с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной и эффективной эксплуатации	

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Введение в специальность, Математика, Основы работоспособности технических систем
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для	Выпускная квалификационная работа, Преддипломная практика, Технологическая практика

их изучения.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	4	0	8	60	14

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: заочная

Семестр: 8

Лекционные занятия (4ч.)

1. Научно-технический прогресс и проблема надежности техники. Количественные показатели надежности машин {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,5ч.)[4,6,7,9] Качество промышленной продукции. Общая классификация промышленной продукции. Этапы развития теории качества. Терминология и классификация в области качества. Качество как совокупность свойств и характеристик изделия

2. Количественные показатели надежности машин {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,5ч.)[4,6,7,9] Показатели качества. Классификация групп показателей качества. Методы оценки технического уровня качества изделий.

Надежность как составляющая качества технических объектов. История развития науки о надежности. Надежность машин и общечеловеческие проблемы. Техно-экономические последствия низкой надежности техники. Предмет и методология надежности. Машина во взаимодействии с окружающей средой.

Факторы, влияющие на выбор показателей надежности машин. Автомобиль как объект изучения надежности: состояния, события, свойства. Количественные показатели основных свойств надежности: безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости. Конструктивно-производственные показатели: доступность, контролергодность, легкосъемность,

взаимозаменяемость, унификация. Безопасность и живучесть машин. Комплексные количественные показатели надежности.

3. Модели отказов элементов конструкции машин. Надежность сложных технических систем {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,5ч.)[1,4,6,7,8,8,9] Виды и характеристики отказов, их классификация. Влияние отказов на транспортный процесс. Математические модели внезапных и постепенных отказов. Цели и задачи сбора информации и оценки надежности изделий. Принципы сбора и систематизации эксплуатационной информации о надежности изделий. Методы сбора и обработки информации об отказах машин.

4. Математический аппарат для обработки случайных величин (данных об отказах) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,5ч.)[1,3,4,6,7,9] Построение эмпирического распределения и статистическая оценка его параметров. Законы распределения случайных величин, наиболее часто используемые в теории надежности: нормальный, экспоненциальный, логарифмически-нормальный, Вейбулла. Область применения этих законов. Преобразование Лапласа. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Проверка правильности выбора закона распределения отказов машин.

5. Получение информации о надежности машин {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,5ч.)[2,6,7,8] Классификация видов испытаний машин. Определение объема выборки. Планирование испытаний на надежность. Планы испытаний и достоверность оценок показателей надежности. Сложная система и ее характеристики. Структура сложных систем. Расчет надежности машин при последовательном и при параллельном соединении её элементов. Надежность машин в разные периоды её эксплуатации. Надежность машин при совместном действии внезапных и постепенных отказов. Особенности надежности восстанавливаемых изделий. Общая схема расчета надежности сложных машин. Карта надежности сложных машин. Цели и задачи служб надежности. Расчет экономической эффективности от повышения надежности машин.

6. Контроль и оценка качества машин {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,5ч.)[5,6,7,8,9] Структура жизненного цикла технических систем. Комплексная система обеспечения качества изделий. Оценка уровня качества и управление надежностью. Международные стандарты качества ИСО серии 9000-2000. Контроль качества и его методы. Анализ дефектов и их причин. Техно-экономическое управление надежностью машин. Статистические методы оценки качества, применяемые в стандартах ИСО 9000-2000.

7. Методы повышения и поддержания надежности машин {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,5ч.)[4,6,7,8,9] Конструкторские методы повышения надежности машин. Выбор способов и методов резервирования. Прочностное и структурное резервирование. Резервирование с ненагруженным и с нагруженным резервом. Надежность резервированной системы («горячий резерв»). Надежность резервированной системы («холодный» и «облегченный» резерв). Учет зависимости отказов при оценке надежности технических систем. Выбор материала для изготовления элементов машин. Технологические методы обеспечения и повышения надежности машин. Поддержание надежности машин в

эксплуатации.

8. Основы технической диагностики {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,5ч.)[3,5,9] Понятия: «Технический контроль», «Техническая диагностика», «Техническое диагностирование»; термины и определения. Задачи технической диагностики. Элементы диагностирования. Системы диагностирования. Определение предельных и допустимых значений параметров технического состояния. Три группы нормативных значений параметров технического состояния. Условия эффективного применения диагностирования. Контролепригодность технических систем. Основные и дополнительные показатели контролепригодности. Диагностические параметры, их характеристика и закономерности изменения. Требования к диагностическим параметрам. Связь параметров технического состояния с диагностическими параметрами. Структурно-следственная диагностическая модель узла (механизма). Диагностические нормативы. Методы определения оптимального допустимого значения диагностического параметра. Прогнозирование технического состояния технических систем. Методы постановки диагноза и процессы диагностирования простых и сложных объектов. Понятие о диагностической матрице. Ошибки первого и второго рода при определении технического состояния технических систем. Классификация, характеристика и оценка основных методов и средств диагностирования. Определение оптимальных режимов диагностирования. Значение диагностики как средства информационного обеспечения при управлении техническим состоянием технических систем, технологическими процессами ТО и ремонта. Виды диагностики технических систем. Место диагностики в технологическом процессе ТО и ремонта.

Практические занятия (8ч.)

- 1. Обработка статистической информации по эксплуатационной надежности для наиболее часто встречающихся законов распределения случайных величин {работа в малых группах} (1ч.)[2]** Обработка статистической информации по эксплуатационной надежности для случая нормального закона распределения
- 2. Обработка статистической информации по эксплуатационной надежности для наиболее часто встречающихся законов распределения случайных величин {работа в малых группах} (1ч.)[2]** Обработка статистической информации по эксплуатационной надежности для случая экспоненциального закона распределения
- 3. Расчет надежности сложных машин. {работа в малых группах} (1ч.)[2,6,7]** Разработка карт надежности сложных машин
- 4. Расчет надежности машин {работа в малых группах} (1ч.)[2,3,7]** Расчет надежности машин при последовательном и при параллельном соединении её элементов. Расчет надежности машин при совместном действии внезапных и постепенных отказов

- 5. Прогнозирование технического состояния машин {работа в малых группах} (1ч.)[2,4,7,9]** Прогнозирование технического состояния машин: по показателям надежности, по среднестатистическому изменению диагностического параметра, по реализации
- 6. Прочностное и структурное резервирование. {работа в малых группах} (1ч.)[2,6,7]** Резервирование с ненагруженным и с нагруженным резервом
- 7. Надежность резервированной системы {работа в малых группах} (1ч.)[2,6,7]** Расчет параметров надежности резервированной системы («горячий резерв», «холодный» и «облегченный» резерв)
- 8. Определение экономического ущерба от ошибок диагностирования {работа в малых группах} (1ч.)[8,9]** Определение экономического ущерба от ошибок первого и второго рода при диагностировании технического состояния технических систем

Самостоятельная работа (60ч.)

- 1. Изучение дополнительных глав дисциплины, первоисточников специальной литературы(22ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11,13]**
- 2. Подготовка к лекциям и практическим работам(18ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9]**
- 3. Выполнение контрольной работы(16ч.)[4,5,6,7,8,9]**
- 4. Подготовка к промежуточной аттестации(4ч.)[4,5,6,7,8,9]**

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Шенкнехт, Ю.И. Методические указания по выполнению научно-исследовательского раздела дипломного проекта студентами всех форм обучения по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство» / Ю.И. Шенкнехт, Е.И. Батулин; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2005. - 40 с. - 1 экз.

2. Савицкий, А.А. Методические указания к выполнению практических заданий по курсу «Основы надежности машин» / А.А. Савицкий, Ю.И. Шенкнехт; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2008. - 96 с. - 7 экз.

3. Токарев, А.Н. Основы теории надежности и диагностика: учеб.пособие/ А.Н. Токарев; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2008.-231 с. - 19 экз.

4. Панин, А.В. Рабочая программа, методические указания и контрольные задания по курсу «Основы теории надежности» для студентов-заочников

направления подготовки «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / А.В. Панин; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. – 47 с. - 3 экз.

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

5. Малкин, В.С. Техническая эксплуатация автомобилей: теоретические и практические аспекты: учеб.пособие / В.С.Малкин. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 288 с.

– 50 экз.

6. Малкин, В.С. Техническая диагностика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Малкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64334>. — Загл. с экрана.

6.2. Дополнительная литература

7. Обеспечение надежности сложных технических систем [Электронный ресурс] : учебник / А.Н. Дорохов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/629>. — Загл. с экрана.

8. Малафеев, С.И. Надежность технических систем. Примеры и задачи [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.И. Малафеев, А.И. Копейкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 316 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/87584>. — Загл. с экрана.

9. Авдонькин, Ф.Н. Теоретические основы технической эксплуатации автомобилей : [учеб. пособие для вузов по специальности "Автомобили и автомобил. хоз-во"] / Ф. Н. Авдонькин. - Москва : Транспорт, 1985. - 215 с. - 23 экз.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

10. Электронная библиотека образовательных ресурсов АлтГТУ: <http://elib.alstu.ru>

11. Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства Лань: <http://e.lanbook.com>.

13. Электронная библиотечная система (ЭБС) online: <http://biblioclub.ru>.

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на

кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Microsoft Office
2	LibreOffice
3	Windows
4	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».