

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: **очная**

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	
очная	17	0	17	38	40

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

Форма обучения: очная

Семестр: 5

Лекционные занятия (17ч.)

1. Научно-технический прогресс и проблема надежности техники. Количественные показатели надежности машин {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[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} (2ч.)[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, контролеригодность, легкоъемность, 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} (2ч.)[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} (2ч.)[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} (2ч.)[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} (2ч.)[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} (2ч.)[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} (3ч.)[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 (17ч.)

- 1. Обработка статистической информации по эксплуатационной надежности для наиболее часто встречающихся законов распределения случайных величин {работа в малых группах} (2ч.)[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} (2ч.)[2]** Обработка статистической информации по эксплуатационной надежности для случая экспоненциального закона распределения
- 3. Расчет надежности сложных машин {работа в малых группах} (2ч.)[2,6,7]** Разработка карт надежности сложных машин
- 4. Расчет надежности машин {работа в малых группах} (2ч.)[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} (2ч.)[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} (2ч.)[2,6,7] Резервирование с ненагруженным и с нагруженным резервом

7. Надежность резервированной системы {работа в малых группах} (2ч.)[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} (3ч.)[8,9] Определение экономического ущерба от ошибок первого и второго рода при диагностировании технического состояния технических систем

Самостоятельная работа (38ч.)

1. Изучение дополнительных глав дисциплины, первоисточников специальной литературы(16ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11]

2. Подготовка к лекциям и практическим работам(18ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9]

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, Юрий Иванович.

Методические указания по выполнению контрольной работы "Статистическая обработка результатов измерений" студентами заочной формы обучения по специальности 190601 "Автомобили и автомобильное хозяйство" / Ю. И. Шенкнехт ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2011. - 19 с. – 7 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. - 46 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.-321 с. - 19 экз.

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

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

– 50 экз.

5. Малкин, Владимир Сергеевич.

Техническая диагностика [Электронный ресурс] : [учебное пособие для вузов по направлению «Эксплуатация транспортных машин и комплексов» и других технических направлений бакалавриата, магистратуры и специалитета] / В. С. Малкин. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2015. - 272 с.- Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/64334#book_name.

6.2. Дополнительная литература

6. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник [для вузов] / Под ред. Г.В.Крамаренко. - М.: Транспорт, 1983. - 413 с. – 271 экз.

7. Техническое обслуживание, ремонт и хранение автотранспортных средств: учебник [для вузов]: В 3 кн./ В.Е. Канарчук и др.; под ред. И.А. Луйка. – К.: Вища шк., 1991. – Кн. 1. Теоретические основы. Технология. – 406 с. - 34 экз.

8. 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.- 22 экз.

9. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник: [для вузов по специальности «Автомобили и автомоб. хоз-во»]/Е.С. Кузнецов [и др.]; под ред. Е.С.Кузнецова.– М.: Транспорт, 1991. – 413 с.- 181 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>.

12. 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».