

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 мая 2020 г.



Кафедра «Наземные транспортно-технологические средства»

Автор Гринчар Николай Григорьевич, д.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы теории надежности

Специальность:	23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства
Специализация:	Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование
Квалификация выпускника:	Инженер
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2020

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 26 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 11 21 мая 2020 г. Заведующий кафедрой  А.Н. Неклюдов
---	---

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 6216
Подписал: Заведующий кафедрой Неклюдов Алексей Николаевич
Дата: 21.05.2020

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО основной целью изучения учебной дисциплины является формирование у обучающихся определённого состава компетенций, которые базируются на характеристиках будущей профессиональной деятельности.

Функционально-ориентированная целевая направленность рабочей учебной программы непосредственно связана с результатами, которые обучающиеся будут способны продемонстрировать по окончании изучения учебной дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Основы теории надежности» является изучение методов анализа надежности и качества машин на основе статистических данных, обеспечения надежности на этапах проектирования.

Задачами освоения дисциплины «Основы теории надежности» являются:

- развитие у студентов навыков самостоятельного решения инженерных задач;
- расширение и углубление знаний о математических методах в теории надежности, методах обеспечения надежности на этапе разработки документации;
- освоение методики конструирования и организации создания надежных мехатронных систем;
- изучение методов обеспечения надежности при планировании испытаний опытных образцов и наблюдений в процессе эксплуатации машин.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Основы теории надежности" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Информатика:

Знания: способы получения информации.

Умения: получать информацию, используя поисковые системы.

Навыки: навыками получения и обработки информации.

2.1.2. Математика:

Знания: Знать особенности работа индивида в составе научной группы.

Умения: Уметь реализовывать специальные средства и методы получения нового знания.

Навыки: Владеть навыками работы с коллективом.

2.1.3. Математическое моделирование:

Знания: - основные принципы математического моделирования объектов различной природы;- разновидности задач моделирования;- принципы построения искусственного интеллекта

Умения: - применять методы математического моделирования и готовые математические модели для решения прикладных задач;- разрабатывать простые математические модели и оценивать их адекватность и точность;- использовать полученные результаты в реальных исследовательских ситуациях;

Навыки: методами математического программирования.- прикладными компьютерными программами для решения задач моделирования.

2.1.4. Методы исследования нагруженности элементов машин:

Знания: методы теории планирования эксперимента, математической статистики.

Умения: разрабатывать с использованием информационных технологий конструкторско-техническую документацию.

Навыки: Способами разработки документации на ЭВМ.

2.1.5. Программирование и программное обеспечение:

Знания: основные ГОСТы шифрования;средства защиты информационного пространства

Умения: понимать сущность информации в развитии общества;пользоваться и настраивать программные продукты, служащие для поиска и защиты от вирусных программ и нежелательного программного обеспечения

Навыки: навыками усвоения и анализа информации.

2.1.6. Теоретическая механика:

Знания: основные понятия и аксиомы статики; способы задания движения точки и твердого тела; законы динамики точки и твердого тела.

Умения: использовать основные законы механики и других естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

Навыки: основными законами и методами механики; -описывать результаты; - формулировать выводы; -находить нестандартные решения задач.

2.1.7. Физика:

Знания: методы и пути получения новой информации об окружающем мире

Умения: находить новые источники математического и естественнонаучного знания

Навыки: навыками использования современных образовательных и информационных технологий.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Автомобили и трактора

Знания: основные требования к работе в многонациональном коллективе

Умения: в качестве руководителя подразделения, лидера группы со-трудников формировать цели ко-манды.

Навыки: навыками обучение и оказывать помощь сотрудникам

2.2.2. Испытания подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования

Знания: назначение и применение приборов для про-ведения экспериментальных исследований; конструкции и возможности современной измерительной и испытательной аппаратуры; основные логические методы и приемы науч-ных исследований;

Умения: пользоваться современными измерительны-ми и технологическими инструментами; пользоваться справочной литературой по на-правлению своей профессиональной деятель-ности; осуществлять методологическое обоснование научного исследования;

Навыки: методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных сетях, техническими и программными средствами защиты инфор-мации при работе с компьютерными система-ми;методами обеспечения безопасной эксплуа-тации машин и оборудования; навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов;

2.2.3. Комплексная механизация погрузочно-разгрузочных, строительных и путевых работ

Знания: Знать современные методы физического воспитания и поддержания здорового образа жизни

Умения: Уметь сохранять самообладание в стрессовых ситуациях

Навыки: Владеть средствами поддержания высокой работоспособности, обладать хорошей памятью, иметь высокий уровень интеллектуального развития, быть напористым и энергичным.

2.2.4. Машины и оборудование непрерывного транспорта

Знания: - методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности

Умения: - выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности

Навыки: - требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;- способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;- навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды, информационными ресурсами через интернет.

2.2.5. Машины транспортного строительства

Знания: методы и способы проведения технического обеспечения.

Умения: проводить техническое и организационное обеспечение исследований.

Навыки: навыками анализа результатов и разработку предложений по их реализации

2.2.6. Путевые машины

Знания: Знать теорию организации работ по эксплуатации средств механизации и автоматизации путевых работ.

Умения: Уметь организовывать работу по эксплуатации средств механизации и автоматизации путевых работ.

Навыки: навыками организации работ по эксплуатации средств механизации и автоматизации путевых работ.

2.2.7. Строительные и дорожные машины и оборудование

Знания: - методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности

Умения: - выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности

Навыки: - требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;- способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;- навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды, информационными ресурсами через интернет.

2.2.8. Управление техническими системами

Знания: - методы статистического анализа

Умения: - формализовать прикладные задачи с помощью математических методов

Навыки: - навыками моделирования прикладных задач методами математики

2.2.9. Электрооборудование подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования

Знания: теорию экспериментальных работ и современные средства измерений.

Умения: проводить стандартные испытания средств механизации и автоматизации путевых работ.

Навыки: технологией стандартных испытаний средств механизации и автоматизации путевых работ.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-5 Владеть инструментарием формализации инженерных, научно-технических задач, прикладным программным обеспечением для моделирования и проектирования систем и процессов;	ОПК-5.1 Применяет методы математического моделирования для формализации содержательно отчетливо сформулированных проблем. ОПК-5.2 Применяет методы математического и компьютерного моделирования, средства автоматизированного проектирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях.
2	ПКО-2 Способен проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ.	ПКО-2.15 Применяет основные законы гидравлики для теоретического и экспериментального исследования средств механизации и автоматизации.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 5
Контактная работа	84	84,15
Аудиторные занятия (всего):	84	84
В том числе:		
лекции (Л)	34	34
практические (ПЗ) и семинарские (С)	34	34
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	24	24
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1, ПК2	КР (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5	Раздел 1 Содержание, задачи дисциплины и значение ее в подготовке инженеров, работающих в области обеспечения безопасности жизнедеятельности в техносфере.	4				4	8	
2	5	Тема 1.1 Связь с общетехническими и смежными дисциплинами. Понятие технической системы. Роль теории надежности в оценке техногенного риска	4				4	8	
3	5	Раздел 2 Причины, процессы и последствия ухудшения состояния элементов технических систем.	4	12	4		12	32	
4	5	Тема 2.1 Влияние на надежность технических систем нагрузочного фактора, климатического фактора, фактора внешней среды, субъективного фактора.	4	4	4		12	24	
5	5	Раздел 3 Физические процессы ухудшения состояния элементов технических систем.	8		4		2	14	
6	5	Тема 3.1 Изнашивание, старение конструкционных и эксплуатационных материалов, поверхностная коррозия металлических	8		4		2	14	ПК1

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		деталей, усталость конструкционных материалов, накопление эксплуатационных повреждений.							
7	5	Раздел 4 Классификация отказов элементов технических систем.	8		8		2	18	
8	5	Тема 4.1 Виды состояний технических систем в эксплуатации. Критерии предельного состояния основных элементов технических систем. Виды стратегий обеспечения работоспособного состояния технических систем.	8		8		2	18	ПК2
9	5	Раздел 5 Термины и определения теории надежности.	8		6		2	16	
10	5	Тема 5.1 Теоремы теории вероятностей, применяемые в исследовании надежности технических изделий. Случайные величины, их распределение и числовые характеристики. Связь показателей надежности с интегральной и дифференциальной функциями распределения	8		6		2	16	
11	5	Раздел 6 Показатели надежности невосстанавливаемого элемента.	2		2			4	
12	5	Тема 6.1 Показатели надежности восстанавливаемого	2		2			4	ЗаО, КР

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		элемента. Надежность технических систем в период нормальной эксплуатации. Надежность технических систем в период возникновения постепенных отказов. Надежность технических систем в период совместного действия внезапных и постепенных отказов.							
13	5	Раздел 7 Методы расчета проектной надежности механических узлов и металлоконструкций технических систем.			2			2	
14	5	Тема 7.1 Расчет вероятности безотказной работы составных частей технических систем по заданным критериям. Расчет вероятности безотказной работы валов механических передач по критерию сопротивления усталости. Расчет вероятности безотказной работы подшипников качения по критерию сопротивления усталости.			2			2	
15	5	Раздел 8 Расчет вероятности безотказной работы зубчатых механических передач по критерию сопротивления контактной, изгибной усталости и по сумме критериев в целом.		4	4			8	
16	5	Тема 8.1 Расчет вероятности безотказной работы соединительных элементов		4	4			8	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		механических передач (шпоночных и шлицевых соединений, болтов и предохранительных элементов). Расчет проектной надежности технических систем в целом.							
17	5	Раздел 9 Определение проектной надежности технических систем с последовательным и параллельным соединениями элементов.			4		2	6	
18	5	Тема 9.1 Основные методы распределения нормируемых показателей надежности по элементам технических систем:			4		2	6	
19		Всего:	34	16	34		24	108	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 34 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	5	РАЗДЕЛ 2 Причины, процессы и последствия ухудшения состояния элементов технических систем. Тема: Влияние на надежность технических систем нагрузочного фактора, климатического фактора, фактора внешней среды, субъективного фактора.	Оценка однородности статистической информации о надежности технических систем	4
2	5	РАЗДЕЛ 3 Физические процессы ухудшения состояния элементов технических систем. Тема: Изнашивание, старение конструкционных и эксплуатационных материалов, поверхностная коррозия металлических деталей, усталость конструкционных материалов, накопление эксплуатационных повреждений.	Определение параметров случайных величин, характеризующих надежность технических систем	4
3	5	РАЗДЕЛ 4 Классификация отказов элементов технических систем. Тема: Виды состояний технических систем в эксплуатации. Критерии предельного состояния основных элементов технических систем. Виды стратегий обеспечения работоспособного состояния технических систем.	Определение параметров законов распределения отказов в период нормальной эксплуатации (период преимущественно внезапных отказов)»	4

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
4	5	РАЗДЕЛ 4 Классификация отказов элементов технических систем. Тема: Виды состояний технических систем в эксплуатации. Критерии предельного состояния основных элементов технических систем. Виды стратегий обеспечения работоспособного состояния технических систем.	Определение параметров законов распределения отказов в период проявления постепенных отказов	4
5	5	РАЗДЕЛ 5 Термины и определения теории надежности. Тема: Теоремы теории вероятностей, применяемые в исследовании надежности технических изделий. Случайные величины, их распределение и числовые характеристики. Связь показателей надежности с интегральной и дифференциальной функциями распределения	Анализ надежности технических систем при совместном действии внезапных и постепенных отказов	6

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
6	5	<p>РАЗДЕЛ 6</p> <p>Показатели надежности невосстанавливаемого элемента.</p> <p>Тема: Показатели надежности восстанавливаемого элемента. Надежность технических систем в период нормальной эксплуатации.</p> <p>Надежность технических систем в период возникновения постепенных отказов.</p> <p>Надежность технических систем в период совместного действия внезапных и постепенных отказов.</p>	Анализ надежности механических узлов и металлоконструкций технических систем на этапе проектирования	2
7	5	<p>РАЗДЕЛ 7</p> <p>Методы расчета проектной надежности механических узлов и металлоконструкций технических систем.</p> <p>Тема: Расчет вероятности безотказной работы составных частей технических систем по заданным критериям.</p> <p>Расчет вероятности безотказной работы валов механических передач по критерию сопротивления усталости. Расчет вероятности безотказной работы подшипников качения по критерию сопротивления усталости.</p>	Анализ надежности гидравлических приводов строительных, дорожных и подъемно-транспортных машин	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
8	5	РАЗДЕЛ 8 Расчет вероятности безотказной работы зубчатых механических передач по критерию сопротивления контактной, изгибной усталости и по сумме критериев в целом. Тема: Расчет вероятности безотказной работы соединительных элементов механических передач (шпоночных и шлицевых соединений, болтов и предохранительных элементов). Расчет проектной надежности технических систем в целом.	Исследование надежности технических систем при методе рационального распределения нормируемых показателей надежности по элементам	4
9	5	РАЗДЕЛ 9 Определение проектной надежности технических систем с последовательным и параллельным соединениями элементов. Тема: Основные методы распределения нормируемых показателей надежности по элементам технических систем:	Исследование надежности технических систем при методе распределения нормируемых показателей надежности по элементам с учетом относительной уязвимости элементов	4
ВСЕГО:				34/0

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 16 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	5	РАЗДЕЛ 2 Причины, процессы и последствия ухудшения состояния элементов технических систем. Тема: Влияние на надежность технических систем нагрузочного фактора, климатического фактора, фактора внешней среды, субъективного фактора.	Определение влияющих факторов на показатели надежности мостового крана	4
2	5	РАЗДЕЛ 2 Причины, процессы и последствия ухудшения состояния элементов технических систем.	Определение влияющих факторов на показатели надежности бульдозера	4
3	5	РАЗДЕЛ 2 Причины, процессы и последствия ухудшения состояния элементов технических систем.	Определение влияющих факторов на показатели надежности щебнеочистительной машины	4
4	5	РАЗДЕЛ 8 Расчет вероятности безотказной работы зубчатых механических передач по критерию сопротивления контактной, изгибной усталости и по сумме критериев в целом. Тема: Расчет вероятности безотказной работы соединительных элементов механических передач (шпоночных и шлицевых соединений, болтов и предохранительных элементов). Расчет проектной надежности технических систем в целом.	Исследование надежности элементов механических передач	4
ВСЕГО:				16/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Цель курсовой работы – Изучение состояния вопроса о надежности отдельной подгруппы механизмов, узлов или деталей, применяемых на строительных, дорожных, путевых и подъемно-транспортных машинах.

Курсовая работа по дисциплине «Основы теории надежности» выполняется в виде реферата по одной из основных тем курса, (примерный перечень тем приведен ниже) Примерный объем – 35-45 страниц формата А4, включая рисунки, таблицы, а также другой иллюстративный материал.

Содержание курсовой работы

Введение

Во введении пояснительной записки должны быть отражены основные направления технической политики в области обеспечения надежности машин, сформулированы конкретные задачи, поставленные в курсовой работе. Объем 1-2 стр.

Основной раздел

Основной раздел состоит из двух или трех частей (глав).

В первой главе дается краткое описание объекта изучения (например, редуктор, предохранительный клапан и т.д.), его конструктивные особенности. При необходимости дается иллюстративный материал. Объем 5-10 стр.

Во второй главе по выбранным источникам освещаются основные вопросы, связанные с надежностью рассматриваемых агрегатов или машин. Анализируются внешние факторы, действующие на агрегат – нагрузки, система технического обслуживания и ремонтов, характер эксплуатации, с одной стороны, и надежность характеристики – интенсивность отказов, тип законов распределения отказов, долговечность и пр., с другой стороны. Объем 15-20 стр.

В третьей главе рассматриваются вопросы, связанные с повышением надежности агрегатов и дается примерный перечень мероприятий, с помощью которых можно было бы улучшить основные эксплуатационные характеристики с точки зрения долговечности, увеличения срока службы, безотказности и т.п.

Объем 10-12 стр.

Заключение

Список литературы

Требования к оформлению курсовой работы

Страницы текста пояснительной записки к курсовой работы и включенные в него таблицы должны соответствовать формату А4. Пояснительная записка оформляется рукописным или машинописным текстом на одной стороне листа белой бумаги. Текст следует оформлять, соблюдая регламентированные размеры полей и число строк на странице. Графики и эскизы рассчитанных узлов допускается оформлять карандашом на листах миллиметровой бумаги формата А4.

Графическая часть курсовой работы не предусмотрена.

Примерный перечень тем для курсовой работы

1. Испытания гидравлических систем и агрегатов
2. Определение характеристик надежности гидравлических агрегатов
3. Методы анализа и оценка условий работы гидравлических агрегатов
4. Надежность насосов и гидромоторов
5. Надежность гидроцилиндров
6. Надежность клапанов
7. Надежность распределителей
8. Долговечность гидравлических агрегатов

9. Анализ внезапных отказов в гидросистемах
10. Анализ постепенных отказов в гидросистемах Обеспечение надежности гидроагрегатов на этапе проектирования
11. Прочностная надежность элементов гидропривода
12. Обеспечение надежности и долговечности гидроагрегатов на этапе серийного производства
13. Неисправности прецизионных пар гидроагрегатов
14. Влияние конструкционных факторов на работоспособность и повреждаемость узлов и агрегатов гидропривода
15. Влияние технологических факторов на работоспособность и повреждаемость узлов и агрегатов гидропривода
16. Влияние эксплуатационных факторов на работоспособность и повреждаемость узлов и агрегатов гидропривода
17. Количественные показатели надежности приводов
18. Методы расчета надежности гидроприводов
19. Резервирование в гидроприводах
20. Методы обеспечения надежности гидроприводов машин
21. Оценка и прогнозирование надежности механических приводов
22. Сбор и обработка статистических данных по износным отказам элементов механических приводов
23. Схемный анализ надежности механических приводов
24. Анализ и прогнозирование надежности при наличии отказов нескольких типов
25. Методы проверки принятия гипотезы о законах распределения.
26. Математические модели отказов машин и конструкций
27. Модели накопления повреждений в приводах машин
28. Прогнозирование показателей безопасности и риска
29. Прогнозирование остаточного ресурса машин и конструкций.
30. Испытания машин и элементов на надежность
31. Управление качеством и надежностью машин
32. Изменение кинематических параметров механических узлов и агрегатов при износе
33. Изменение динамических параметров механических узлов и агрегатов при износе
34. Износ сопряжений механических узлов и агрегатов
35. Надежность сложных механических систем
36. Анализ надежности неремонтируемых изделий
37. Анализ надежности ремонтируемых изделий
38. Управление резервными элементами в схемах с резервированием
39. Планирование эксплуатационного обслуживания машин
40. Приемочные испытания машин
41. Надежность оборудования строительных машин
42. Надежность оборудования погрузочно-разгрузочных машин
43. Надежность оборудования путевых машин
44. Обеспечение надежности машин на этапе эксплуатации
45. Статистические методы контроля качества машин
46. Сбор и обработка информации по надежности машин
47. Испытание механических передач на надежность
48. Определение потребности в запчастях
49. Методы обеспечения надежности механических приводов машин

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Основы теории надежности» осуществляется в форме лекционных занятий и практических занятий.

Лекции проводятся в основном в традиционной классно-урочной организационной форме, иногда – в интерактивной форме. По типу управления познавательной деятельностью могут быть отнесены в небольшом количестве к классически-лекционным, а в основном к обучению с помощью технических средств. Дополнительным является обучение по книгам. Преобладающий метод: объяснительно-иллюстративный. Используются также интерактивные формы: «лекции-визуализации», «лекции-презентации», ситуационный анализ и др.

На практических занятиях изучаются расчетные основные положения теории надежности, составление планов наблюдений и обработки их результатов, вопросы расчета проектируемой надежности элементов машин. В начале занятия преподаватель формулирует задачу и, при необходимости, приводит исходные данные для расчета. Проведение одного практического занятия запланировано в интерактивной форме. При решении такой задачи используется метод «малых групп». В процессе выполнения заданий с использованием типовой методики из-за вариативности принимаемых решений результаты расчетов в группах отличаются между собой. Это позволяет проводить сравнительный анализ результатов и делать качественные и количественные оценки. В процессе решения задачи и по завершению работы проводится обсуждение проблемных ситуаций и неоднозначных рекомендаций. На практических занятиях студенты активно используют учебные пособия, где рассмотрены основные примеры решения таких задач. Практическим занятиям, как правило, предшествует изложение темы занятия на лекциях. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных и интерактивных технологий. К традиционным видам самостоятельной работы относятся повторение лекционного материала, изучение и составление конспекта по отдельным темам по литературным источникам, подготовка к практическим занятиям, подготовка к текущему и промежуточному видам контроля. В рамках самостоятельного обучения выполняется курсовая работа.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 4 раздела, составляющих собой логически завершенный объем учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение задач, построение графиков) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы на лекциях, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях, собеседование на практических занятиях и на консультациях при обсуждении задач курсового проектирования.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	5	РАЗДЕЛ 1 Содержание, задачи дисциплины и значение ее в подготовке инженеров, работающих в области обеспечения безопасности жизнедеятельности в техносфере. Тема 1: Связь с общетехническими и смежными дисциплинами. Понятие технической системы. Роль теории надежности в оценке техногенного риска	Подготовка к ПЗ	4
2	5	РАЗДЕЛ 2 Причины, процессы и последствия ухудшения состояния элементов технических систем. Тема 1: Влияние на надежность технических систем нагрузочного фактора, климатического фактора, фактора внешней среды, субъективного фактора.	Оценка однородности статистической информации о надежности технических систем	8
3	5	РАЗДЕЛ 2 Причины, процессы и последствия ухудшения состояния элементов технических систем. Тема 1: Влияние на надежность технических систем нагрузочного фактора, климатического фактора, фактора внешней среды, субъективного фактора.	Подготовка к ПЗ	4
4	5	РАЗДЕЛ 3 Физические процессы ухудшения состояния элементов	Подготовка к ПЗ	2

		<p>технических систем. Тема 1: Изнашивание, старение конструкционных и эксплуатационных материалов, поверхностная коррозия металлических деталей, усталость конструкционных материалов, накопление эксплуатационных повреждений.</p>		
5	5	<p>РАЗДЕЛ 4 Классификация отказов элементов технических систем. Тема 1: Виды состояний технических систем в эксплуатации. Критерии предельного состояния основных элементов технических систем. Виды стратегий обеспечения работоспособного состояния технических систем.</p>	Подготовка к ПЗ	2
6	5	<p>РАЗДЕЛ 5 Термины и определения теории надежности. Тема 1: Теоремы теории вероятностей, применяемые в исследовании надежности технических изделий. Случайные величины, их распределение и числовые характеристики. Связь показателей надежности с интегральной и дифференциальной функциями распределения</p>	Подготовка к ПЗ	2
7	5	<p>РАЗДЕЛ 9 Определение проектной надежности технических систем с последовательным и параллельным</p>	Подготовка к ПЗ	2

		соединениями элементов. Тема 1: Основные методы распределения нормируемых показателей надежности по элементам технических систем:		
			ВСЕГО:	24

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Теория вероятностей	В.С. Антоненко, Е.Б. Арутюнян, В.М. Сафро; МИИТ. Каф. "Прикладная математика-1"	МИИТ, 2007 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3); НТБ (уч.4)	Все разделы
2	Основы надежности машин	Н.Г. Гринчар; МИИТ. Каф. "Путевые, строительные машины и робототехнические комплексы"	МИИТ, 2007 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.6)	Все разделы
3	Надежность гидроприводов строительных, путевых и подъемно-транспортных машин	Н.Г. Гринчар	ГОУ "УМЦ ЖДТ", 2007 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Теория вероятностей. Математическая статистика	В.Д. Жук, Н.Б. Логинова; МИИТ. Каф. "Вычислительная математика"	МИИТ, 2006 НТБ (уч.1)	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
3. www.i-exam.ru – единый портал интернет тестирования (тесты для самообразования и контроля).
4. <http://rkmiin.ru/> (сайт кафедры ПСМ и РК)
5. Поисковые системы: Yandex, Google.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекционных занятий используется лекционная аудитория с компьютером, проектором и экраном, лабораторные работы проводятся в специализированной аудитории.

Компьютеры обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007.

Имеется возможность использовать для курсового проектирования систему отображения графической информации КОМПАС.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы имеются:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET с программным обеспечением для создания текстовых и графических документов, презентаций (ауд. 4331а).
2. Лекционная аудитория - с компьютером, проектором и экраном (ауд. 4126).
3. Специализированная аудитория для проведения практических занятий оборудована рабочими столами, электрическими розетками, персональными компьютерами, проектором и экраном (ауд.4331).

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления. Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Материалы лекций содержатся в учебниках и учебных пособиях. (См. пункты 7.1.

Основная литература и 7.2. Дополнительная литература). Важным является необходимость ведения конспекта лекций по двум основным причинам. Первая – не всегда содержание учебника в должном объеме раскрывает тему лекции. Вторая причина - при чтении лекции преподаватель выделяет главные моменты и отдельные нюансы, раскрывающие суть темы и её глубину, вокруг которых должно строиться самостоятельное изучение дисциплины, и они должны быть зафиксированы.

Практические занятия направлены на закрепление материалов лекции путем выполнения проектных и проверочных расчетов. Рабочая программа составлена таким образом, что практические занятия, как правило, проводятся сразу после лекций на одноименную тему. При подготовке к практическим занятиям следует повторить материал лекций, а также изучить разделы книг, указанных для самостоятельной работы. Практические занятия реализуются путем совместного решения по типовым методикам, приводимым в учебных пособиях и методических указаниях.

В отчетах по практическим занятиям важно не только фиксировать ход решения задач, но и записывать комментарии преподавателя по отношению к принимаемым решениям, возможным вариантам действий, налагаемым ограничениям и др. Освоение методик расчета должно происходить в форме диалога между студентами и преподавателем, с тем, чтобы снять все трудные и неоднозначные для понимания позиции. Вопросы, задаваемые студентами, позволяют преподавателю вносить коррективы в содержание лекций или в методические материалы к практическим занятиям и курсовым работам.

Количество часов, отводимых на лекции и практические занятия, не позволяет представить содержание дисциплины во всей полноте. Перед лектором стоит задача изложить основные положения, наиболее важные и трудные для понимания материалы. Положения информационного характера: классификации, справочная информация и др.

изучаются студентами самостоятельно. Самостоятельная работа предполагает изучение материала не только по лекциям, но и по учебникам и учебным пособиям, составление конспектов.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины используется фонд оценочных средств, который содержит вопросы к промежуточной аттестации (экзамену) и тестовые материалы для текущего контроля (ПК-1 и ПК-2), где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств (ФОС) являются составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Промежуточная аттестация - экзамен проводится в конце 6 семестра в традиционной форме собеседования. Экзаменационные билеты включают или два теоретических вопроса или теоретический вопрос и задачу. Следует принять во внимание, что в соответствии с правилами проведения промежуточной аттестации, преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы и задачи (не вошедшие в ФОС). Студенты, не защитившие курсовую работу не допускаются. Итоговая оценка по промежуточной аттестации проставляется с использованием модуль - рейтинговой системы РИТМ-МИИТ.