

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория надежности систем» является обязательной дисциплиной *вариативной* части ОПОП по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах, направленность: Интеллектуальные системы управления.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки магистров 27.04.04 Управление в технических системах, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "30" октября 2014 г. № 1414. Является неотъемлемой частью основной образовательной профессиональной программы (ОПОП).

Целью освоения дисциплины является формирование у будущих магистров в области управления теоретических знаний и практических навыков для решения научно-исследовательских и прикладных задач, связанных с оценкой надежности и эффективности технических систем и программного обеспечения, методами расчета, испытаний и моделирования, а также экономическими и организационными вопросами обеспечения надежности.

Задачи:

- Сформировать знания об основных показателях, методах расчета и моделирования надежности технических систем и программного обеспечения.
- Обучить магистрантов комплексному анализу надежности на всех этапах жизненного цикла технических систем.
- Приобрести навыки оценки надежности технических систем, применения информационных технологий при решении задач исследования и обеспечения надежности функционирования технических систем.
- Приобрести практические навыки разработки мероприятий по повышению надежности технических систем.

Входные компетенции:

На базовом уровне ряд компетенций был сформирован за счет обучения на предыдущих уровнях высшего образования (специалитет, бакалавриат).

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), практики, научных исследований, сформировавших данную компетенцию
1	Способность анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	ПК-5	базовый уровень первого этапа освоения компетенции	

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения,	Название дисциплины (модуля), практики,
---	-------------	-----	-------------------	---

			определяемый этапом формирования компетенции	научных исследований для которых данная компетенция является входной
1	Способность анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	ПК-5	Повышенный уровень	Итоговая государственная аттестация

2. Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	способность анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения (для обеспечения надежного функционирования)	ПК-5	основные понятия и показатели надежности систем; методы расчета надежности технических систем и программного обеспечения; методы моделирования надежности систем экономические и организационные способы обеспечения надежности систем	выделять требования, необходимые для обеспечения надежности технических объектов; оценивать уровень надежности технических систем; выбирать методы оптимизации показателей надежности технических систем; применять информационные технологии и программные продукты при решении задач исследования надежности функционирования технических систем	навыками анализа факторов, влияющих на надежность систем; выбора методов расчета надежности технических систем и программного обеспечения моделирования надежности систем; разработки программ и планов испытаний на надежность систем, обработки результатов испытаний

3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.	
	1 семестр 180 часов /5 ЗЕ	
Лекции (Л)	18	
Практические занятия (ПЗ)	6	
Лабораторные работы (ЛР)	16	
КСР	5	
Курсовая проект работа (КР)		
Расчетно - графическая работа (РГР)		
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	99	
Подготовка и сдача экзамена	36	
Подготовка и сдача зачета (контроль)		
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	экзамен	

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература , рекомендуе мая студентам*	Виды интерактивных образовательных технологий**
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	Теоретические основы надежности. Основные понятия и определения. Основы расчетов надежности систем. Основные математические модели, используемые в расчетах надежности. Организация моделирования надежности систем. Имитационные модели исследования надежности систем. Оценка точности результатов расчета и моделирования.	4	2	4	1	32+ 12 (кон троль)	55		<i>лекция- визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта</i>
2	Методы расчета надежности систем, моделирование надежности систем. Методы расчета надежности нерезервированных систем при внезапных и постепенных отказах. Методы расчета надежности резервированных систем. Общее раздельное резервирование. Оценка надежности программного обеспечения. Особенности оценки надежности программного обеспечения. Показатели надежности программного обеспечения. Модели надежности программного обеспечения.	8	2	8	2	35+ 12(к онтр оль)	67		<i>лекция- визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта</i>
3	Испытания на надежность функционирования систем. Экономические и организационные вопросы обеспечения надежности. Назначение и виды испытаний. Методы и планы испытаний на надежность. Аппаратура для испытаний на надежность. Точечные и интервальные оценки показателей надежности. Экономическая эффективность технических систем с учетом их надежности. Организация работ по обеспечению надежности. Эксплуатация и ремонт.	6	2	4	2	32+ 12(к онтр оль)	58		<i>лекция- визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта</i>

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 100% от общего количества аудиторных часов по дисциплине "Теория надежности систем"

Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Расчет надежности проектируемых систем (метод Колмогорова)	4
2	1	Анализ надежности объектов с использованием дерева отказов	4
3	3	Выбор контролируемых параметров при диагностике технических объектов	4
4	3	Автоматизация испытаний объектов	4

Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Расчет показателей надежности систем	2
2	2	Расчет показателей надежности программного обеспечения	2
3	3	Оценка показателей надежности по результатам испытаний	2

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Основные показатели надежности технических объектов. Основные законы распределения случайных величин, наиболее часто используемые в расчетах надежности. Законы распределения Вейбулла, Гаусса.

Раздел: Теоретические основы надежности.

Тема 2. Организация моделирования надежности систем. Имитационные модели исследования надежности систем. Проверка адекватности математических моделей надежности.

Раздел: Методы расчета надежности систем, моделирование надежности систем.

Тема 3. Виды испытаний и оборудование для испытаний на надежность. Обработка результатов испытаний на надежность.

Раздел: Испытания на надежность функционирования систем. Экономические и организационные вопросы обеспечения надежности.

Основная литература

1. **Шишмарев, В. Ю.** Надёжность технических систем : учебник для студентов вузов / В. Ю. Шишмарев .— Москва : Академия, 2010 .— 303с.
2. **Острейковский, В. А.** Теория надежности : [учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям "Техника и технологии" и

- "Технические науки"] / В. А. Острейковский .— 2-е изд., испр. — Москва : Высшая школа, 2008 .— 463 с.
3. Малафеев С. И. Надежность технических систем. Примеры и задачи [Электронный ресурс]: / С. И. Малафеев, А. И. Копейкин - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2012 - 320 с.
 4. Сигачева Т. Н. Надежность сложных технических систем: [учебное пособие для бакалавров, обучающихся по направлению "Системный анализ и управление"] / Т. Н Сигачева, Л. Б. Уразбахтина; ГОУ ВПО УГАТУ - Уфа: УГАТУ, 2010 - 148 с.

Дополнительная литература

1. Атапин, В. Г. Основы работоспособности технических систем. Автомобильный транспорт : учебник / В. Г. Атапин .— Новосибирск : Издательство НГТУ, 2007 .— 314 с. : ил. ; 23 см .— (Учебники НГТУ) .— Приложения: с. 289-312 .— Библиография: с. 313-314 (17 назв.) .— ISBN 978-5-7782-0797-4.
2. Гуськов, А. В. Надежность технических систем и техногенный риск : [учебник] / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский .— Новосибирск : Новосиб. гос. техн. ун-т, 2007 .— 426 с. : ил. ; 22 см .— (Учебники НГТУ / редкол.: Н. В. Пустовой [и др.]) (Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии") .
3. Гольдберг, О. Д. Надежность электрических машин : [учебник для студентов вузов для дистанционных образовательных технологий открытого образования по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" по специальности "Электротехника"] / О. Д. Гольдберг, С. П. Хелемская ; под ред. О.Д. Гольдберга .— Москва : Академия, 2010 .— 286, [1] с. : ил. ; 22 см .— (Высшее профессиональное образование, Электротехника) (Учебник) .

Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)

1. Тагирова К.Ф. Анализ надежности систем. Методические указания к лабораторным работам (В электронном виде).

На сайте библиотеки <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет-ресурсы.

Обучающимся обеспечен доступом к м электронным ресурсам и информационным справочным системам, перечисленным в таблице

Таблица

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
	Электронная база диссертаций РГБ	836206	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	Договор №1330/0208-14 от 02.12.2014
	СПС «КонсультантПлюс»	1806347	По сети УГАТУ.	Договор 1392/0403 -14от 10.12.14
	СПС «Гарант»	4 946588	По сети УГАТУ	ООО «Гарант-Регион, договор

				291/-0107-14, от 25.04.14
	Научная электронная библиотека (eLIBRARY)* http://elibrary.ru/	8384 журнала	По сети УГАТУ после регистрации в ЭБ на площадке библиотеки УГАТУ	ООО «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА». № 07-06/06 от 18.05.2006
	Научный полнотекстовый журнал Science http://www.sciencemag.org	1	По сети УГАТУ	Доп. соглашение №13 SCI к ЛД №76-РН 2011 от 01.09.2011
	Научный полнотекстовый журнал Nature компании Nature Publishing Group* http://www.nature.com/	1	По сети УГАТУ	Доп. соглашение №13 Ng к ЛД №76-РН 2011 от 01.09.2011

Методические указания к практическим занятиям

Тагирова К.Ф. Методические рекомендации по выполнению практических работ (в электронном виде).

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень лекционных аудиторий с современными средствами демонстрации – б-316, б-107, б-314.

Перечень лабораторий современного, высокотехнологичного оборудования, обеспечивающего реализацию ОПОП ВО с учетом направленности подготовки:

- б-316 – лаборатория автоматизации технологических процессов

Вычислительное и телекоммуникационное оборудование и программные средства, необходимых для реализации ОПОП ВО и обеспечения физического доступа к информационным сетям, используемым в образовательном процессе и научно-исследовательской деятельности:

- компьютерная техника:
 - Intel Core i7-4790/ASUS Z97-K DDR3 ATX SATA3/Kingston DDR-III 2x4Gb 1600MHz/Segate 1Tb SATA-III/ Kingston SSD Disk 240Gb; серверы: CPU Intel Xenon E3-1240 V3 3.4GHz/4core/1+8Mb/80W/5GT ASUS P9D-C /4L LGA1150 / PCI-E SVGA 4xGbLAN SATA ATX 4DDR-III HDD 3 Tb SATA 6Gb/s Seagate Constellation CS 3,5” 7200rpm 64 Mb Crucia <CT102472BD160B> DDR-III DIMM 2x8Gb <ST3000NC002> CL11;
- программное обеспечение:
 - Программный комплекс – операционная система Microsoft Windows (№ договора ЭФ-193/0503-14, 1800 компьютеров, на которые распространяется право пользования)
 - Программный комплекс – Microsoft Office (№ договора ЭФ-193/0503-14, 1800 компьютеров, на которые распространяется право пользования)
 - Программный комплекс – Microsoft Project Professional (№ договора ЭФ-193/0503-14, 50 компьютеров, на которые распространяется право пользования)
 - Программный комплекс – операционная система Microsoft Visio Pro (№ договора ЭФ-193/0503-14, 50 компьютеров, на которые распространяется право пользования)

- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (лицензии 13C8-140128-132040, 500 users).
- Dr.Web® Desktop Security Suite (K3) +ЦУ (АН99-VCUN-ТПPJ-6k3L, 415 рабочих станций).
- ESET Smart Security Business (EAV-8424791, 500 пользователей).
- Контур информационной безопасности SearchInform (UEI-2349-87, 25 пользователей).
- Secret Net (IEK-109869, 25пользователей).
- InfoWatch Traffic Monitor Enterprise (IWES-S3-DE, 25пользователей).
- Seagate Central Discovery для ОС Windows (WOS-65-GT5, 25пользователей).

При обучении инвалидов и лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечивается возможность беспрепятственного доступа в учебные помещения и пункты питания и другие, необходимые для жизнедеятельности помещения, оборудованные пандусами, лифтами и иными средствами, облегчающими процесс передвижения. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению предусматривается возможность доступа к зданию с собакой-поводырем.

Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.