

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.15 Надежность систем управления

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

27.03.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Направленность (профиль)

27.03.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Форма обучения

очная

Год набора

2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

д.т.н., Профессор, Ченцов С.В.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель дисциплины «Надежность систем управления» состоит в обеспечении студентов основополагающими знаниями в области анализа, построения альтернативных моделей и расчета характеристик надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем, способов оптимального резервирования, расчета надежности программного обеспечения, а также в приобретении навыков по проектированию, оценке и повышению качества создаваемых систем управления.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести знания, умения и навыки, необходимые для его проектно-конструкторской и научно-исследовательской деятельности.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию	
ПК-5: способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	
ПК-5: способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	Знать методы сбора и обработки информации для расчёта и проектирования систем и средств автоматизации с заданным уровнем надёжности. Уметь применять технологии оценки надёжности при проектировании систем и средств автоматизации и систем управления. Владеть типовыми вычислительными программами для расчета и проектирования систем автоматизации обладающих необходимой надёжностью
ПК-6: способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	

<p>ПК-6: способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в</p>	<p>Знать физические основы, математические зависимости, принципы функционирования и устройство систем управления с позиции оценки их надёжности Уметь выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием и требованиями к надёжности. Владеть технологией оценки надёжности сложных систем управления и информационными системами</p>
<p>соответствии с техническим заданием</p>	<p>для автоматизации их расчёта.</p>
<p>ПК-7: способностью разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями</p>	
<p>ПК-7: способностью разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями</p>	<p>Знать требования стандартов оформления технической документации, стандартов надёжности. Уметь применять стандарты при оформлении конструкторской и иной документации Владеть современными информационными системами оформления конструкторской документации и оценки показателей надёжности проектируемых систем управления.</p>

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Основы теории надежности систем									
	1. Сущность проблемы надежности. Основные понятия и определения. Характеристики надежности и аналитические связи между ними.	2							
	2. Основные характеристики случайных величин и их связь с характеристиками надежности	2							
	3. Расчет надежности невосстанавливаемых систем Основные классы избыточности: структурная, временная, функциональная, информационная.	2							
	4. Методы структурного резервирования. Модели расчета надежности: вероятностно-логическая; логико-вероятностная	4							
	5. Определение количественных характеристик надежности: типовые примеры и их решение			4					

6. Методы расчета надежности резервируемых систем управления технологическими процессами. Применение вероятностно-логической модели для различных видов структур			2					
7.							20	
2. Способы повышения надежности								
1. Методы расчета надежности с учетом допусков на параметры системы. Оптимальное резервирование	4							
2. Расчет надежности восстанавливаемых систем: показатели надежности восстанавливаемых систем	4							
3. Ремонтпригодность. Техническое обслуживание. Распределение времени текущего ремонта. Синтез моделей восстанавливаемых систем. Организация и проведение испытаний на надежность	2							
4. Надежность систем с учетом влияющих факторов: надежности контролируемых устройств, надежности коммутационных элементов систем управления технологическими процессами	2							
5. Проектирование системы контроля работоспособности систем управления технологическими процессами	2							
6. Расчет характеристик надежности невосстанавливаемых систем при основном соединении элементов системы: методы расчета, типовые примеры и их решения			4					
7. Применение модели, описываемой системой интегральных уравнений; применение модели, описываемой системой дифференциальных уравнений; применение логико-вероятностной модели			4					

8. Расчет надежности систем, имеющих мостиковые соединения. Расчет надежности восстанавливаемых систем систем управления технологическими процессами. Типовые примеры			6					
9. Связь логических схем расчета надежности и графов состояний. Граф состояний. Определение коэффициентов готовности по графу состояний			6					
10.							28	
3. Надежность программного обеспечения систем управления технологическими процессами								
1. Надежность программного обеспечения систем управления технологическими процессами понятие отказов программы. Модели надежности программного обеспечения	4							
2. Решение задач надежности путем применения статистических методов. Методы обработки потоков отказов и восстановлений	2							
3. Принцип расширяющегося ядра при контроле и диагностировании	2							
4. Отказоустойчивые микропроцессорные системы. Методы проектирования надежных систем управления технологическими процессами	4							
5. Расчет надежности программных модулей по модели: экспоненциальной, Джелинского-Моранды, Шумана			4					
6. Технология тестирования. Способы оценки качества тестов и технологии тестирования ПО систем управления технологическими процессами			2					

7. Анализ предметной области внедрения систем управления технологическими процессами на предпроектной стадии. Формирование требований к надежности систем управления технологическими процессами			2					
8. Формирование пунктов технического задания на создание систем управления технологическими процессами с учетом требуемых показателей надежности. Разработка отдельных пунктов технического проекта. Формирование требований к видам обеспечения систем управления технологическими процессами с позиции обеспечения заданных характеристик надежности			2					
9.							24	
Всего	36		36				72	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Схиртладзе А. Г., Лазарева Т. Я., Мартемьянов Ю. Ф. Интегрированные системы проектирования и управления(Москва: Академия).
2. Шишмарев В. Ю. Надежность технических систем: учебник для вузов (Москва: Академия).
3. Острейковский В.А. Теория надежности: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Техника и технологии" и "Технические науки"(Москва: Высшая школа).
4. Добронез Б. С. Надежность информационных систем: учеб.-метод. пособие [для студентов спец. 230201.65 «Информационные системы и технологии», напр. 230100.68 «Информатика и вычислительная техника» (по программе 230100.68.23 «Информационно-управляющие системы»), 230200.62 «Информационные системы», 230400.62 «Информационные системы и технологии», 230400.68 «Информационные системы и технологии»](Красноярск: СФУ).
5. Данилов А. К. Обеспечение надежности в процессе проектирования машин: учеб.-метод. пособие для лаб. работ[магистрантов напр. 151000.68 «Технологические машины и оборудование»](Красноярск: СФУ).
6. Гнеденко Б. В., Беляев Ю. К., Соловьев А. Д. Математические методы в теории надежности. Основные характеристики надежности и их статистический анализ(Москва: URSS).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. • MS Excel
2. • Matlab

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима учебная аудитория для проведения лекций и лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение должно быть укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СФУ. Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся.