

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

Б1.Б.15 Надежность и диагностика систем управления
технологическими процессами

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И
ПРОИЗВОДСТВ

Направленность (профиль)

15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И
ПРОИЗВОДСТВ

Форма обучения

заочная

Год набора

2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

д.т.н., профессор, Ченцов С.В.; Ст. преподаватель, Солопко И.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
ОПК-4: способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения	
ОПК-4: способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения	Методы анализа, связанных с автоматизацией производств, событий и их последствий Рассматривать варианты решения проблем, связанных с автоматизацией производств, с позиции надёжности, участвовать в коллективной работе по проектированию и оценке ситуаций связанных с автоматизацией производств. Навыками по созданию моделей надёжности систем автоматики и управления производством
ПК-18: способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством	
ПК-18: способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством	Источники актуальной информации о современном состоянии в области автоматизации технологических процессов, принципы управления жизненным циклом изделий. Использовать отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств для повышения эффективности и надёжности. Методами оценки надёжности и построения систем диагностики автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами.

ПК-2: способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	
ПК-2: способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	Методы стандартных испытаний при оценке надёжности систем автоматики, материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования Оценивать надёжность систем автоматизации и производимых изделий на этапе их проектирования. Методами оценки надёжности по результатам испытаний, методами стандартных испытаний.
ПК-6: способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа	
ПК-6: способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа	Физические основы, математические зависимости, принципы функционирования и устройство систем управления с позиции оценки их надёжности Выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием и требованиями к надёжности. Методами диагностики оборудования и систем управления, технологией оценки надёжности сложных систем управления и информационными системами для автоматизации их расчёта.

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=8692>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр					
		1	2	3	4	5	6

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. Основные характеристики случайных величин и их связь с характеристиками надежности	1							
	2. Расчет надежности невосстанавливаемых систем. Основные классы избыточности: структурная, временная, функциональная, информационная.	1							
	3. Методы структурного резервирования. Модели расчета надежности: вероятностно-логическая; логико-вероятностная	1							

4. Определение количественных характеристик надежности: типовые примеры и их решение Расчет характеристик надежности невосстанавливаемых систем при основном соединении элементов системы: методы расчета, типовые примеры и их решения			1					
5. Методы расчета надежности резервируемых систем управления технологическими процессами. Применение вероятностно-логической модели для различных видов структур			1					
6.							56	
2. Способы повышения надежности								
1. Расчет надежности восстанавливаемых систем: показатели надежности восстанавливаемых систем	1							
2. Ремонтпригодность. Техническое обслуживание. Распределение времени текущего ремонта. Синтез моделей восстанавливаемых систем. Организация и проведение испытаний на надежность	1							
3. Надежность систем с учетом влияющих факторов: надежности контролирующих устройств, надежности коммутационных элементов систем управления технологическими процессами	1							
4. Применение модели, описываемой системой интегральных уравнений; применение модели, описываемой системой дифференциальных уравнений; применение логико-вероятностной модели			1					
5. Расчет надежности систем, имеющих мостиковые соединения. Расчет надежности восстанавливаемых систем систем управления технологическими процессами. Типовые примеры			1					

6. Связь логических схем расчета надежности и графов состояний. Граф состояний. Определение коэффициентов готовности по графу состояний			1					
7.							58	
3. Надежность программного обеспечения систем управления технологическими процессами								
1. Надежность программного обеспечения систем управления технологическими процессами понятие отказов программы. Модели надежности программного обеспечения	2							
2. Решение задач надежности путем применения статистических методов. Методы обработки потоков отказов и восстановлений	1							
3. Принцип расширяющегося ядра при контроле и диагностировании	1							
4. Расчет надежности программных модулей по модели: экспоненциальной, Джелинского-Моранды, Шумана			1					
5. Технология тестирования. Способы оценки качества тестов и технологии тестирования ПО систем управления технологическими процессами			1					
6. Анализ предметной области внедрения систем управления технологическими процессами на предпроектной стадии. Формирование требований к надежности систем управления технологическими процессами			1					
7.							39	
Всего	10		8				153	

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. Острейковский В.А. Теория надежности: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Техника и технологии" и "Технические науки"(Москва: Высшая школа).
3. Добронец 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).
4. 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).
5. 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. • MathCAD
3. • Microsoft Visual Studio
4. • Borland Builder Studio

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.