

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра технологических машин
и оборудования нефтегазового
комплекса (ТМиОНК_ИНГ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра технологических машин
и оборудования нефтегазового
комплекса (ТМиОНК_ИНГ)**

наименование кафедры

Петровский Э.А.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
НАДЕЖНОСТЬ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.01 Надежность автоматизированных систем
управления

Направление подготовки / 15.04.02 Технологические машины и
специальность оборудование программа подготовки
15 04 02 02 Надежность технологических

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

150000 «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 15.04.02 Технологические машины и оборудование
программа подготовки 15.04.02.02 Надежность технологических машин
и оборудования нефтегазового комплекса

Программу к.т.н., доцент, Жуков В.Г.
составили

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является изучение методов оценки показателей надежности автоматизированных систем управления и обеспечения необходимой надежности при проектировании и эксплуатации систем управления.

1.2 Задачи изучения дисциплины

- изучить основные показатели надежности автоматизированных систем управления и отдельных устройств, факторы, влияющие на надежность;
- изучить способы расчета показателей надежности, а также методы их экспериментальной оценки;
- изучить основные пути повышения надежности АСУ при проектировании и эксплуатации систем управления путем структурной, временной и информационной избыточности при минимально возможных затратах.
- научиться оценивать надежность аппаратного и программного обеспечения АСУ;
- научиться строить логические модели расчета надежности аппаратного и программного обеспечения автоматизированных систем обработки информации и управления;
- научиться проводить системный сравнительный анализ надежности характеристик различных альтернативных вариантов для обоснования выбора наиболее эффективного решения;
- научиться использовать математические методы теории надежности для анализа и синтеза автоматических систем управления технологическими процессами в энергетике и промышленности.
- овладеть основными методами оценки показателей надежности АСУ, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, использовать компьютер как средство работы с информацией

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

ДПК-1: способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты стандартизации с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать
--

необходимые обзоры, отзывы, заключения	
Уровень 1	особенности надежности при реализации проектных решений в нефтегазовой отрасли
Уровень 1	проводить анализ надежности проектов на стадии эскизного и рабочего проектирования
Уровень 1	методиками расчета показателей надежности элементов технологического оборудования
ОК-7: способностью проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности, учитывая цену ошибки, вести обучение и оказывать помощь сотрудникам .	
Уровень 1	основы методов идентификации и управления рисками
Уровень 2	современные образовательные и информационные технологии самостоятельного приобретения новых знаний
Уровень 3	основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на надежность технических систем, методы повышения уровня надежности и защиты от рисков применительно к сфере профессиональной деятельности
Уровень 1	определять и оценивать принятые проектные решения
Уровень 2	определять и оценивать меру ответственности участников проектной группы
Уровень 3	прогнозировать развитие производственного процесса, для своевременного выявления критических ситуаций и принятия корректирующих мер
Уровень 1	навыками принятия решений о необходимости проведения дополнительных исследований
Уровень 2	методами снижения риска управленческих решений
Уровень 3	способностью формулировать и передавать ранее усвоенные знания и умения для повышения профессионального уровня коллег
ПК-8: способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства	
Уровень 1	современные методы и решения повышения качества, надежности и стоимости автоматизированных систем управления
Уровень 1	выбирать оптимальные проектные решения при создании автоматизированных систем управления с учетом требований качества, надежности и стоимости
Уровень 1	способностью выбирать оптимальные решения при создании автоматизированных систем управления с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Обеспечение надежности в процессе проектирования машин
Системы менеджмента качества на предприятиях в нефтегазовой
отрасли

Математическое моделирование и оптимизация технологических
машин нефтегазового комплекса

Теоретические основы надежности технологических машин и
оборудования НГК

Обеспечение надежности при эксплуатации и ремонте машин

Компьютерные технологии в машиностроении

Автоматизированное проектирование технологических машин и
оборудования

Диагностика технологических машин на надежность

Обеспечение надежности в процессе проектирования машин

Основы научных исследований

1.5 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)	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	0,83 (30)	0,83 (30)
занятия лекционного типа	0,33 (12)	0,33 (12)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	2,17 (78)	2,17 (78)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Основные понятия и определения теории надежности	2	3	0	13	ДПК-1 ОК-7 ПК-8
2	Классификация отказов	2	3	0	13	ДПК-1 ОК-7 ПК-8
3	Показатели надёжности АСУ	2	3	0	13	ДПК-1 ОК-7 ПК-8
4	Анализ надёжности АСУ в процессе проектирования	2	3	0	13	ДПК-1 ОК-7 ПК-8
5	Эффективность АСУ	2	3	0	13	ДПК-1 ОК-7 ПК-8
6	Методы повышения надёжности АСУ	2	3	0	13	ДПК-1 ОК-7 ПК-8
Всего		12	18	0	78	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	Понятие АСУ. Надёжность и безопасность АСУ. Безотказность. Работоспособность. Долговечность.	2	0	2
2	2	Понятие отказа. Классификация отказов.	2	0	2
3	3	Функционирование АСУ. Расчёт показателей надёжности. Показатели безотказности. Показатели ремонтпригодности. Показатели долговечности. Показатели сохраняемости.	2	0	2
4	4	Методы анализа надёжности в процессе проектирования. Метод расчёта надёжности по среднегрупповым значениям интенсивностей отказов. Метод расчёт надёжности с использованием данных эксплуатации. Коэффициентный метод.	2	0	2
5	5	Экономически целесообразный уровень надёжности. Оптимальность надёжности системы. Экономия на расходах по эксплуатации.	2	0	2
6	6	Критерии выбора способа повышения надёжности. Классификация методов повышения надёжности.	2	0	2
Итого			12	0	12

3.3 Занятия семинарского типа

			Объем в акад. часах		
--	--	--	---------------------	--	--

			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Определение характеристик отказов. Выбор показателей надёжности системы автоматизированного управления.	3	0	3
2	2	Расчёт надёжности элементов системы автоматизированного управления.	3	0	3
3	3	Восстанавливаемые резервированные системы различной кратности с неидеальными параметрами контроля и переключения	3	0	3
4	4	Учёт конечного времени переключения системы	3	0	3
5	5	Разработка схемы Марковского процесса	3	0	3
6	6	Системы с нагруженным резервом	3	0	3
Всего			18	0	18

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература		
Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

Л1.1	Нечаев Д.Ю., Чекмарев Ю.В.	Надежность информационных систем: учебное пособие	Москва: ДМК- пресс, 2012
Л1.2	Рыков В. В., Иткин В. Ю.	Надежность технических систем и техногенный риск: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА- М", 2017
Л1.3		Диагностика и надежность автоматизированных систем: Учебное пособие	Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГЛУ им. Г.Ф. Морозова, 2016
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Бржозовский Б.М., Игнатъев А. А., Мартынов В. В., Схиртладзе А. Г., Бржозовский Б.М.	Диагностика и надежность автоматизированных систем: учебник для студентов вузов	Старый Оскол: ТНТ, 2010
Л2.2	Даныкина Г. Б., Донцова Т. В.	Диагностика и надежность автоматизированных систем: практикум для студентов напр. 150400.62 «Металлургия», профиля 150400.62.00.03 «Теплофизика, автоматиз. и экология пром. печей», напр. подготовки 220700.62 «Автоматизация технол. процессов и производств».	Красноярск: СФУ, 2012
Л2.3	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, 2012
Л2.4	Бочкарев С. В., Цаплин А. И., Схиртладзе А. Г.	Диагностика и надежность автоматизированных технологических систем: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Автоматизация технологических процессов и производств"	Старый Оскол: ТНТ, 2013

Л2.5	Бржозовский Б.М., Игнатъев А.А., Мартынов В.В., Схиртладзе А.Г.	Диагностика и надежность автоматизированных систем: учебник.; допущено МО и науки РФ	Старый Оскол: ТНТ, 2010
------	---	--	----------------------------

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств.

Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Работу над конспектом следует начинать с его доработки. С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по литературе, необходимой для освоения дисциплины, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

Подготовленный конспект, литература и ресурсы сети «Интернет», необходимым для освоения дисциплины (если таковые имеются), используются при подготовке к практическим занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме при этом являются средством самоконтроля. Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится

изложение материала, для чего студенту также следует обратиться к литературе и ресурсам сети «Интернет» (при наличии), которые необходимы для освоения дисциплины. Обращение к ранее изученному и дополнительному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их.

При подготовке к экзамену студенту рекомендуется повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, а также составить письменные ответы на все вопросы, вынесенные на экзамен.

Методические указания по выполнению практических заданий приводятся в соответствующих элементах учебно-методического комплекса по дисциплине. Все учебно-методические материалы предоставляются как в печатном, так и в электронном видах.

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	1. Microsoft® Windows Professional 7
9.1.2	2. Microsoft® Office Professional Plus 2010
9.1.3	3. ESET NOD32 Antivirus Business Edition for 2750 users
9.1.4	4. MathWORKS MathLAB 2008b, Лицензионный сертификат Softline от 30.09.2008, бессрочно
9.1.5	5. Mathcad University Site Perpetual – 1000 Floating (PTC MathCAD 14 M035),
9.1.6	6. Adobe Acrobat Pro Extended 9.0 WIN AOO License IE Acrobat Pro Extended, Лицензионный сертификат Softline от 10.12.2008, бессрочно

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	1. Электронная библиотечная система «СФУ»;
9.2.2	2. Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» изд-ва «Инфра-М»;
9.2.3	3. Политематическая электронно-библиотечная система издательства «Лань»;
9.2.4	4. Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки;
9.2.5	5. Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина;
9.2.6	6. БД нормативно-правовой информации «Консультант плюс»;
9.2.7	7. Российские научные журналы на платформе elibrary.ru;

9.2.8	8. Российская БД нормативно-технической документации «NormaCS».
9.2.9	
9.2.1 0	Перечень необходимого программного обеспечения и перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем обновляется ежегодно.
9.2.1 1	

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.
- Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:

Специализированная мебель:

аудиторные столы и стулья; аудиторная доска, 13 компьютеров, интерфейс с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:

Специализированная мебель:

аудиторные столы и стулья; аудиторная доска, 13 компьютеров, интерфейс с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

Помещение для самостоятельной работы:

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья, аудиторная доска, 12 компьютеров с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:

Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.

Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.