

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.03.01 Надежность автоматизированных систем  
управления

Направление подготовки /  
специальность

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

150000 «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

15.04.02 Технологические машины и оборудование.

---

Программу  
составили

к.т.н., доцент, Бухтояров В.В.; к.т.н., доцент,  
Тынченко В.С.; к.т.н., Доцент, Жуков В.Г.

---

## 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

1) изучение показателей надежности автоматизированных систем управления и отдельных устройств, факторов, влияющие на надежность;

2) изучение методов расчета показателей надежности, а также методов их экспериментальной оценки;

3) изучение основных путей повышения надежности АСУ при проектировании и эксплуатации систем управления путем структурной, временной и информационной избыточности при минимально возможных затратах;

4) формирование навыков применения математических методов теории надежности для анализа и синтеза автоматических систем управления технологическими процессами в энергетике и промышленности;

5) формирование навыков применения методов оценки показателей надежности АСУ.

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

<b>ПК-1:Способен обеспечивать безопасную и эффективную работу основных фондов организаций, организовывать ремонтные работы и реконструкцию</b>	
<b>ПК-1.1:Знает технические требования, предъявляемые к оборудованию; методы неразрушающего контроля технологического поднадзорного оборудования; принципы организации и технологию ремонтных работ, правила сдачи технологического оборудования в ремонт и приема после ремонта; передовой отечественный и зарубежный опыт в области контроля и обеспечения безопасной эксплуатации технологического оборудования; технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы технологического оборудования; технические характеристики, конструктивные особенности, типичные дефекты и неисправности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации оборудования и технических устройств; нормативно-методические материалы по организации проведения ремонтных работ технологического оборудования.</b>	
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	методичками расчета показателей надежности элементов технологического оборудования
<b>ПК-1.2: Умеет разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, связанные с контролем технического состояния, техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования нефтегазового производства; составлять планы и графики ремонта технологического оборудования; анализировать своевременность и полноту выполнения графиков ремонтных работ; осуществлять планирование профилактических мероприятий при эксплуатации технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса; анализировать причины аварийных случаев при эксплуатации технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса.</b>	
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	методичками расчета показателей надежности элементов технологического оборудования
<b>ПК-1.3: Владеет навыками разработки методических и нормативных материалов, технической документации, связанной с контролем технического состояния, техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования; навыками формирования планов ремонта технологического оборудования и согласование графика их выполнения; проведения технико-экономического анализа выполнения графиков ремонтных работ; навыками анализа причин аварий и инцидентов, разработка мероприятия по их предупреждению; навыками планирования мероприятий по профилактике аварий и неполадок.</b>	
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	методичками расчета показателей надежности элементов технологического оборудования
<b>ПК-2: Способен исследовать и оптимизировать процессы инжинирингового обеспечения производства на этапах жизненного цикла</b>	
<b>ПК-2.1: Знать основные этапы жизненного цикла продукции машиностроения; основы маркетинга; технология машиностроения в объеме выполняемых работ; способы и методы моделирования изделия; передовые отечественные и зарубежные технологии в области машиностроения; производственная логистика; основы организации производства; основы нормирования труда на производстве; производственная и организационная структура организации; номенклатура продукции машиностроения, выпускаемой организацией; этапы разработки технического задания на производство продукции машиностроения; правила оформления конструкторской и технологической документации; технологическое оборудование, используемое на производстве, рабочие характеристики, принцип работы; виды технологического оборудования, технологической оснастки и их назначения; методы упрочнения материалов, нанесения покрытий; термическая обработка материалов; прикладной инструментальный твердотельного моделирования; единая система</b>	

конструкторской документации; единая система технологической документации; международные стандарты системы управления качеством продукции международной организация по стандартизации; единая система технологической подготовки производства; системы автоматизированного проектирования: наименования, возможности и порядок работы в них; автоматизированные системы создания электронных библиотек: наименования, возможности и порядок работы с ними; автоматизированные системы управления организацией: возможности и порядок работы в них; автоматизированные системы управления жизненным циклом продукции: наименования, возможности и порядок работы в них; автоматизированные системы проектирования и управления данными: наименования, возможности и порядок работы в них; автоматизированные системы инженерных расчетов: наименования, возможности и порядок работы в них; автоматизированная система управления взаимоотношениями с клиентами: наименования, возможности и порядок работы в них; электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них; порядок работы с электронным архивом технической документации; порядок утилизации продукции машиностроения и правила оформления документации по утилизации.

Уровень 1	основы методов идентификации и управления рисками
Уровень 1	определять и оценивать принятые проектные решения
Уровень 1	навыками принятия решений о необходимости проведения дополнительных исследований
<p><b>ПК-2.2:</b> Уметь оказывать информационную поддержку жизненного цикла в области накопления, хранения и сопровождения данных о продукции машиностроения, используя системы управления данными; вести электронный документооборот; использовать программные продукты по обеспечению жизненного цикла продукции машиностроения; разрабатывать техническое задание на производство продукции машиностроения; разрабатывать техническое задание на конструкторскую документацию; читать конструкторскую и технологическую документацию, в том числе используя системы автоматизированного проектирования и системы автоматизированной технологической подготовки производства; корректировать конструкторскую и технологическую документацию; планировать и контролировать проведение испытаний продукции машиностроения, в том числе с использованием прикладных программ статистического анализа; проводить мероприятия по реновации продукции машиностроения; разрабатывать предложения по установлению и корректировке гарантийных сроков эксплуатации продукции машиностроения; проводить мероприятия, направленные на повышение качества изготавливаемой продукции машиностроения; проводить мероприятия по продлению жизненного цикла продукции машиностроения; обосновывать количественные и качественные требования к производственным ресурсам, необходимым для решения поставленных производственных задач; использовать электронные справочные системы и библиотеки, электронные архивы для выявления перспективных и устаревших изделий, конструкций, технологических процессов; разрабатывать модели жизненного цикла продукции машиностроения; организовывать сервисное обслуживание и ремонт продукции машиностроения; обосновывать процесс утилизации продукции машиностроения.</p>	
Уровень 1	современные образовательные и информационные технологии самостоятельного приобретения новых знаний

Уровень 1	определять и оценивать меру ответственности участников проектной группы
Уровень 1	методами снижения риска управленческих решений
<b>ПК-2.3: Владеть навыками организации внутрипроизводственной логистики; управления жизненным циклом продукции машиностроения на этапе проектирования; управления жизненным циклом продукции машиностроения на этапе разработки конструкторской и технологической документации; контроля процесса подготовки продукции машиностроения к постановке на производство; управления жизненным циклом продукции машиностроения на этапе производства; управления жизненным циклом продукции машиностроения на этапе эксплуатации; организации сервисной поддержки продукции машиностроения; управления реновационными технологиями производства продукции машиностроения; контроля процесса утилизации продукции машиностроения; организации взаимосвязи стадий жизненного цикла продукции машиностроения.</b>	
Уровень 1	основы методов идентификации и управления рисками
Уровень 1	определять и оценивать принятые проектные решения
Уровень 1	навыками принятия решений о необходимости проведения дополнительных исследований
<b>ПК-5: Способен осуществлять автоматизированное проектирование технологических процессов изготовления деталей из конструкционных, инструментальных, коррозионно-стойких сталей, чугунов различных видов, цветных сплавов, обрабатываемых резанием</b>	
<b>ПК-5.1: Знать основные принципы работы в современных CAD-системах; современные CAD-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2d- и 3d-моделей машиностроительных изделий средней сложности; нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности; последовательность действий при оценке технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности; критерии качественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности; основные показатели количественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности; вспомогательные показатели количественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности; процедуры согласования и утверждения предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности с целью повышения их технологичности; функциональные возможности и особенности работы в pdm- и erp-системах, используемых в организации.</b>	
Уровень 1	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	прогнозировать развитие производственного процесса, для своевременного выявления критических ситуаций и принятия корректирующих мер
Уровень 1	способностью формулировать и передавать ранее усвоенные знания и умения для повышения профессионального уровня коллег
<b>ПК-5.2: Уметь использовать cad-системы для выявления нетехнологичных</b>	

<b>элементов конструкции машиностроительных изделий средней сложности; разрабатывать с применением cad-систем предложения по повышению технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности; рассчитывать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности; рассчитывать вспомогательные показатели количественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности; оценивать предложения по повышению технологичности конструкции деталей машиностроения, внесенные специалистами более низкой квалификации.</b>	
Уровень 1	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	прогнозировать развитие производственного процесса, для своевременного выявления критических ситуаций и принятия корректирующих мер
Уровень 1	способностью формулировать и передавать ранее усвоенные знания и умения для повышения профессионального уровня коллег
<b>ПК-5.3: Владеть навыками анализа с применением cad-систем технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности; качественной и количественной оценка технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности; разработки с применением cad-систем предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности с целью повышения их технологичности; контроля предложений по повышению технологичности, внесенных специалистами более низкой квалификации.</b>	
Уровень 1	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	прогнозировать развитие производственного процесса, для своевременного выявления критических ситуаций и принятия корректирующих мер
Уровень 1	способностью формулировать и передавать ранее усвоенные знания и умения для повышения профессионального уровня коллег
<b>ПК-6: Способен организовывать проведение работ проектированию, внедрению и эксплуатации автоматизированных систем управления производствами</b>	
<b>ПК-6.1: Знает национальная и международная нормативная база в области управления качеством продукции (услуг); основные методы анализа АСУП; методы управления автоматизированным документооборотом организации.</b>	
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
<b>ПК-6.2: Умеет применять актуальную нормативную документацию по АСУП-анализу рекламаций и претензий к качеству функционирования; применять основные методы анализа разработки и функционирования АСУП; решать задачи аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач.</b>	
Уровень 1	современные образовательные и информационные технологии самостоятельного приобретения новых знаний
Уровень 1	определять и оценивать меру ответственности участников проектной группы
Уровень 1	методами снижения риска управленческих решений
<b>ПК-6.3: Владеет навыками анализа рекламаций и претензий к качеству функционирования АСУП; подготовки заключений и ведение переписки по результатам их рассмотрения; подготовки писем по рекламациям и претензиям к качеству функционирования АСУП; ведения регистрационного журнала переписки по рекламациям и претензиям к качеству продукции, работ (услуг).</b>	
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
<b>ПК-6.4: Знает национальная нормативная база в области эксплуатации АСУП; основные методы анализа функционирования АСУП; основы разработки системы автоматизированного документооборота организации.</b>	
Уровень 1	Современные тенденции развития средств и систем автоматизации и управления, средств вычислительной техники, коммуникаций и связи, технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных образцов программно-технических комплексов систем автоматизации и управления
Уровень 1	Использовать при разработке проектной и рабочей документации на системы автоматизации и управления действующие стандарты, технические условия и другие нормативные документы
Уровень 1	Навыками разработки (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области систем автоматизации и управления, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации, действующим стандартам
<b>ПК-6.5: Умеет применять актуальную нормативную документацию по разработке и применению АСУП в организации; применять основные методы анализа функционирования АСУП; решать задачи аналитического характера,</b>	



<b>предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач.</b>	
Уровень 1	Стандарты, методические и нормативные материалы, сопровождающие проектирование, изготовление, внедрение и эксплуатацию средств и систем автоматизации и управления.
Уровень 1	Использовать при разработке проектной и рабочей документации на системы автоматизации и управления действующие стандарты, технические условия и другие нормативные документы.
Уровень 1	Навыками применения современных программных средств выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации при автоматизации управления.
<b>ПК-6.6: Владеет навыками разработки объектных моделей элементов АСУП; разработки структурных моделей элементов АСУП; разработки документных моделей элементов АСУП; разработки предложений по корректировке применяемых и применению элементов новых методов автоматизированных систем управления производством; разработки методик по применению актуальных методов контроля функционирования АСУП в организации.</b>	
Уровень 1	порядок проверки технического состояния оборудования
Уровень 1	проводить профилактический контроль
Уровень 1	методикой наладки после замены или ремонта модулей

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Системы менеджмента качества на предприятиях в нефтегазовой отрасли

Математическое моделирование и оптимизация технологических машин нефтегазового комплекса

Теоретические основы надежности технологических машин и оборудования НГК

Прикладные программные продукты в нефтегазовой отрасли  
 Обеспечение надежности при эксплуатации и ремонте машин  
 Компьютерные технологии в машиностроении

Автоматизированное проектирование технологических машин и оборудования

Методы прогнозирования надежности и ресурса машин и оборудования

Обеспечение надежности в процессе проектирования машин  
 Основы научных исследований

#### 1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=11398>

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		3
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,83 (30)</b>	<b>0,83 (30)</b>
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:	0,02 (0,6)	0,02 (0,6)
групповые занятия		
индивидуальные занятия	0,02 (0,6)	0,02 (0,6)
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,15 (77,4)</b>	<b>2,15 (77,4)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>		

### 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	12,399999 6185303	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6
2	Классификация отказов	2	3	0	13	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6
3	Показатели надёжности АСУ	2	3	0	13	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6
4	Анализ надёжности АСУ в процессе проектирования	2	3	0	13	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6

5	Эффективность АСУ	2	3	0	13	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6
6	Методы повышения надежности АСУ	2	3	0	13	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6
Всего		12	18	0	77,4	

### 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	0

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	0
5	5	Экономически целесообразный уровень надёжности. Оптимальность надёжности системы. Экономия на расходах по эксплуатации.	2	0	0
6	6	Критерии выбора способа повышения надёжности. Классификация методов повышения надёжности.	2	0	0
Итого			12	0	0

### 3.3 Занятия семинарского 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	Определение характеристик отказов. Выбор показателей надёжности системы автоматизированного управления.	3	0	0
2	2	Расчёт надёжности элементов системы автоматизированного управления.	3	0	0

3	3	Восстанавливаемые резервированные системы различной кратности с неидеальными параметрами контроля и переключения	3	0	0
4	4	Учёт конечного времени переключения системы	3	0	0
5	5	Разработка схемы Марковского процесса	3	0	0
6	6	Системы с нагруженным резервом	3	0	0
Всего			18	0	0

### 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 прочесть записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочесть 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.

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	- Microsoft Windows Professional 7
9.1.2	- Microsoft® Office Professional Plus 2010
9.1.3	- ESET NOD32 Antivirus Business Edition
9.1.4	- Adobe Acrobat Pro Extended 9.0
9.1.5	- MATLAB
9.1.6	- PTC MathCAD
9.1.7	- Компас 3D

### **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».

## **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

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.