

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.12 Надежность технических систем и техногенный риск

Направление подготовки (специальность) 27.03.04 Управление в технических системах

Профиль подготовки (специализация) Интеллектуальные системы обработки информации и управления

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины Б1.В.12 «Надежность технических систем и техногенный риск» является:

формирование у студентов знаний в области теории надежности технических систем, анализа, оценки и регулирования технического и техногенного риска, сформировать научно-методическую базу для дальнейшего изучения прикладных направлений безопасности технологических процессов и производств.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.12 «Надежность технических систем и техногенный риск» относится к вариативной части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина Б1.В.12 «Надежность технических систем и техногенный риск» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ПК-5	Теория автоматического управления
ПК-6	Технические средства автоматизации и управления
ПК-22	Безопасность жизнедеятельности

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ПК-5	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)
ПК-6 ПК-22	Производственная (преддипломная) практика

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планиваемых результатов освоения образовательной программы

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ПК-5 способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	Этап 1: методику экспериментов; Этап 2: способы апробации результатов экспериментов	Этап 1: настраивать оборудование и считывать данные; Этап 2: определять достоверность полученных данных с применением современных информационных	Этап 1: проведение эксперимента; Этап 2: по получению достоверных данных.

		технологий и технических средств.	
ПК-6 способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления	Этап 1: Основные элементы технологических процессов; Этап 2: основные критерии работоспособности и надежности.	Этап 1: Определять соответствующие методы расчетов для конкретных технологических процессов; Этап 2: Определять соответствующие необходимые критерии расчета работоспособности и надежности.	Этап 1: практическими навыками для проведения расчета безопасности технологического оборудования; Этап 2: практическими навыками для проведения расчета критериев надежности и работоспособности основных технологий
ПК-22 -способностью владеть методами профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений	Этап 1 методы профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний Этап 2 теоретические, правовые, организационные принципы охраны труда	Этап 1 идентифицировать методы профилактики производственного травматизма Этап 2 организовывать мероприятия по охране труда и технике безопасности	Этап 1 навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и основными методами защиты в условиях ЧС Этап 2 навыками самостоятельной работы

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины Б1.В.12 «Надежность технических систем и техногенный риск» составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 8	
				КР	СР
1	2	3	4	5	6
1	Лекции (Л)	22		22	
2	Лабораторные работы (ЛР)	22		22	
3	Практические занятия (ПЗ)	22		22	
4	Семинары(С)	-			
5	Курсовое проектирование (КП)	-			

6	Рефераты (Р)				
7	Эссе (Э)				
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)				
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИБ)		44		44
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		30		30
11	Промежуточная аттестация	4		4	
12	Наименование вида промежуточной аттестации			экзамен	
13	Всего	70	74	70	74

5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1

Таблица 5.1 – Структура дисциплины

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Раздел 1 Введение. Общая характеристика надежности.	8	4	4	4					10	6	x	ПК-5 ПК-22
1.1.	Тема 1 Основные понятия и определения. Свойства надежности	8	2	2	2					5	4	x	ПК-5 ПК-6
1.2.	Тема 2 Характеристика единичных и комплексных показателей надежности	8	2	2	2					5	2	x	ПК-5 ПК-6 ПК-22
2.	Раздел 2 Теория риска. Общие подходы к анализу отказов технических систем	8	6	8	8					10	8	x	ПК-5 ПК-22
2.1.	Тема 3	8	2	4	4					5	4	x	ПК-6

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Характеристика отказов												ПК-22
2.2.	Тема 4 Прогнозирование отказов	8	4	4	4					5	4	х	ПК-5 ПК-6
3	Раздел 3 Теория надежности технических систем. Инженерные методы исследования опасности технических систем.	8	6	10	10					10	8		ПК-5 ПК-6 ПК-22
3.1	Тема 5 Методика построения резервированных систем	8	4	6	6					5	4	х	ПК-5
3.2.	Тема 6 Исследование надежности технических систем	8	2	4	4					5	4	х	ПК-6 ПК-22
4.	Раздел 4 Правовые аспекты анализа риска и управления промышленной безопасностью надежности технических систем	8	6							14	8		ПК-5 ПК-6
4.1	Тема 7 Пути повышения надежности технических систем	8	4							10	4		ПК-5 ПК-6 ПК-22

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирован ие	рефераты (эссе)	индивидуаль ные домашние задания	самостоятель ное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточн ая аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
4.2	Тема 8 Оценка влияния человека на надежность технической системы	8	2							4	4		ПК-5 ПК-6 ПК-22
5.	Контактная работа	8	22	22	22								х
6.	Самостоятельная работа	8								44	30		х
7	Промежуточная аттестация экзамен	8										4	х
8.	Объем дисциплины в семестре	8	22	22	22					44	30		х
9.	Всего по дисциплине	х	22	22	22					44	30		х

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Основные понятия и определения. Свойства надежности	2
Л-2	Характеристика единичных и комплексных показателей надежности	2
Л-3	Характеристика отказов	2
Л-4, Л-5	Прогнозирование отказов	4
Л-6, Л-7	Методика построения резервированных систем	4
Л-8	Исследование надежности технических систем	2
Л-9, Л-10	Пути повышения надежности технических систем	4
Л-11	Оценка влияния человека на надежность технической системы	2
Итого по дисциплине		22

5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
ЛР-1	Основные понятия и определения. Свойства надежности	2
ЛР -2	Характеристика единичных и комплексных показателей надежности	2
ЛР -3, ЛР-4	Характеристика отказов,	4
ЛР -5, ЛР-6	Прогнозирование отказов	4
ЛР -7, ЛР-8	Методика построения резервированных систем	4
ЛР-9,	Исследование надежности технических систем	2
ЛР -10, ЛР-11	Пути повышения надежности технических систем	4
ЛР-12	Оценка влияния человека на надежность технической системы	2
Итого по дисциплине		22

5.2.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
С-1	Основные понятия и определения. Свойства надежности. Определение и свойства надежности	2
С-2	Характеристика единичных и комплексных показателей надежности. Математическое описание показателей безотказности. Математическое описание показателей ремонтпригодности	2
С-3	Характеристика отказов, Отказы по причинным схемам возникновения. Отказы по причинным связям.	4

С-4	Прогнозирование отказов	4
С-5	Методика построения резервированных систем. Разновидности структурных схем при расчете надежности	6
С-6	Исследование надежности технических систем. Пути повышения надежности технических систем	4
Итого по дисциплине		22

5.2.4 – Темы семинарских занятий - (не предусмотрены учебным планом)

5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) - (не предусмотрены учебным планом)

5.2.6 Темы рефератов - (не предусмотрены учебным планом)

5.2.7 Темы эссе - (не предусмотрены учебным планом)

5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий

5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Основные понятия и определения. Свойства надежности	Характеристика комплексных показателей надежности Коэффициенты готовности, оперативной готовности, сохранения эффективности Основные понятия и определения Свойства надежности	5
2.	Характеристика единичных и комплексных показателей надежности	Характеристика и показателей безотказности Характеристика и показателей ремонтпригодности Ранжирование опасностей	5
3.	Характеристика отказов,	Разновидности способов прогнозирования отказов Статистический метод Метод граничных испытаний Основные положения теории риска	5
4	Прогнозирование отказов	Параметрический метод Эмпирический метод выявления предотказных состояний Моделирование риска	5
5	Методика построения резервированных систем	Организация экспертизы технических систем. Содержание этапов проведения экспертизы технических систем Подбор	5

		и опрос экспертов Основные понятия теории надежности Методика исследования надежности технических систем	
6	Исследование надежности технических систем	Цели и этапы проведения анализа возможных отказов технических систем. проведения анализа возможных отказов технических систем и их содержание	5
7	Пути повышения надежности технических систем	Содержание предупредительных, защитных и контрольных мероприятий по обеспечению надежности на этапе эксплуатации технических систем Пути повышения надежности технических систем	10
8	Оценка влияния человека на надежность технической системы	Прогнозирование ошибок человек Принципы формирования баз об ошибках человека Оценка надежности человека как звена сложной системы Виды ошибок, допускаемые человеком. Факторы воздействующие на человека.	4
Итого по дисциплине			44

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Надежность технических систем и техногенный риск [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 147 с.— ЭБС «IPRbooks»

6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

2. Гуськов А.В. Надежность технических систем и техногенный риск [Электронный ресурс]: учебник/ Гуськов А.В., Милевский К.Е.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012.— 425 с.— ЭБС «IPRbooks»

3. Рахимова Н.Н. Законы распределения при расчетах надежности технических систем [Электронный ресурс]: методические указания/ Рахимова Н.Н., Горшенина Е.Л., Хисматуллин Ш.Ш.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 53 с.— ЭБС «IPRbooks»

6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям

6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации для студентов по самостоятельной работе;
- методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий.

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Open Office

6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.iprbookshop.ru/> - ЭБС IPRbooks
2. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС
3. <http://rucont.ru/> - ЭБС
4. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - ЭБС
5. <http://www.exponenta.ru/> - образовательный математический сайт.
6. <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека (РГБ)
7. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал российского образования. Нормативные материалы по образованию, учебно-методические материалы и ресурсы по всем направлениям, специальностям.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования (стационарный мультимедийный проектор, средства звуковоспроизведения, экран, экран переносной, ноутбук), обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
1	2	3	4	5
ЛР-1	Основные понятия и определения. Свойства надежности			
ЛР-2	Характеристика единичных и			

	комплексных показателей надежности	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 460014, Оренбургская область, г. Оренбург, улица Челюскинцев, д. 18 учебный корпус 1, каб. №81	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Персональные компьютеры (моноблоки). МФУ. Мультимедийный проектор, стационарный экран. Демонстрационный ноутбук с возможностью использования.	Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004г. (свободно распространяемое ПО)
ЛР -3	Характеристика отказов			
ЛР -4	Прогнозирование отказов			
ЛР -5	Методика построения резервированных систем			
ЛР -6	Исследование надежности технических систем			
ЛР 7	Пути повышения надежности технических систем			
ЛР 8	Оценка влияния человека на надежность технической системы			

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

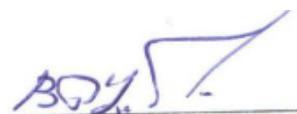
Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещении для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью (посадочные места для студентов), и техническими средствами обучения и оснащенном компьютерной техникой (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения) с возможностью подключения к сети Интернет (ЭБС "Юрайт", IPRbooks, ООО "Издательство Лань", Национальная электронная библиотека) и доступом в электронную образовательную среду университета.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 20 октября 2015 г. № 1171

Разработал:



В.А. Урбан